

**THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY**

505
RIV
v.16

MATHEMATICS
DEPARTMENT



Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

RIVISTA
DI FISICA, MATEMATICA
E
SCIENZE NATURALI

Vol. XVI.

LUGLIO - DICEMBRE - 1907

DIREZIONE

Cardinal PIETRO MAFFI

Arcivescovo di Pisa

REDAZ. ED AMMIN.

Dott. MARCO SALVADORI

Nel Seminario di Pisa.

PAVIA

PREMIATA TIP. SUOC. FRATELLI FUSI

1907.

—————
PROPRIETÀ LETTERARIA
—————

ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. E. BARSALI

Sulla struttura della foglia dell' EURYALE FEROX Sal.

Non ritengo privo d'interesse accennare alla struttura istologica della foglia di questa bella ninfeacea originaria dell'Asia sud-orientale che sì bene si è acclimatata nell'Orto botanico di Pisa, già da tempo introdottavi dal solerte Direttore, Prof. Arcangeli, dove meravigliosamente fiorisce e fruttifica e che è stata pure oggetto di varie memorie per parte dell'Arcangeli stesso.

Come si sa le foglie di detta pianta sono peltate, orbicolari, con lembo galleggiante, che da noi ha raggiunto fino m. 1.50 in diametro, di effetto veramente meraviglioso quasi da gareggiare con quelle della *Victoria regia*; sono sostenute da un forte e robusto picciolo e presentano la superficie irregolare per rilievi ed abbassamenti fra i quali risaltano le nervature rossastre e le forti spine sulle dicotomie delle nervature stesse. A differenza della *Victoria* è sprovvista dell'orlo rialzato al margine e manca pure dei pori che facilitano lo scambio gassoso fra la pagina inferiore a contatto dell'acqua e l'ambiente aereo superiore.

La pagina inferiore è fornita di una forte travatura di nervature, alcune maggiori che dal picciolo raggiungono la periferia andando mano a mano assotigliandosi ed altre minori, alle quali le prime sono normali, costituendo così tante camere alle quali corrispondono appunto i rilievi che si osservano nella pagina superiore; tali cavità vere camere d'aria sono, alla foglia, utilissime sia per facilitare il galleggia-

mento sia a resistere a forti pressioni esercitate sulla pagina superiore sia anche a facilitare le funzioni di traspirazione e respirazione come già aveva rilevato l'Arcangeli. Sembrerebbe, a primo aspetto, che in tali foglie si resistenti fossero sviluppati speciali tessuti meccanici mentre, come si vedrà e come generalmente si osserva in tutte le piante acquatiche, e da poco tempo fa dimostrato anche nella *Victoria regia* dal Montemartini, i tessuti meccanici vi sono assai poco rappresentati.

Lembo. — Condotta una sezione trasversa nella lamina fogliare possiamo notare: un epidermide superiore debolmente ispessita nella parte esterna e leggermente cutinizzata di un solo strato di cellule, in sezione tangenziale di forma poligonale o subquadrata e fornita di stomi (fig. 1); l'epidermide inferiore è pure costituita di un solo strato di cellule (fig. 2) un poco più grandi di quelle della superiore ma fornite di peli pluricellulari a cellule ovoideo-allungate e con cellula basale discoidale che resta aderente quando pel successivo sviluppo della foglia il pelo cade.

Il mesofillo è ben caratterizzato (fig. 3) in una parte superiore a palizzata di 3-4 strati di cellule in serie, strettamente unite tra loro raramente interponenti piccoli meati, in altra parte inferiore o tessuto spugnoso formato da specie di pilastri di 4-5 cellule assai grandi, in serie che si riuniscono al palizzata mediante alcune cellule di passaggio e verso la pagina inferiore ad un tessuto ipodermico continuo di un solo strato, tra l'uno e l'altro di tali pilastri si hanno ampie camere aeree utili allo scambio dei gas ed all'equilibrio della foglia stessa. Il palizzata occupa circa i $\frac{3}{5}$, in spessore, del mesofillo e talora appena la metà; in esso si debbono notare i soliti cladosclereidi con le note inclusioni di ossalato calcico; sono variamente ramificati (fig. 3 cl.) e si estendono sia lateralmente nel palizzata sia verso la pagina superiore o verso le lacune; tali elementi oggetto di vari lavori per opera di insigni botanici si devono ormai ritenere come organi atti a dare solidità e consistenza alla foglia che altrimenti facilmente

verrebbe ad essere deformata o alterata per il frequente dislivello delle acque e la continua tensione esercitata del peduncolo.

Nervature. — Le nervature come già dissi sono di due sorta: le principali che al punto d'attacco al picciolo raggiungono circa 2-3 cm. di altezza, le secondarie generalmente inferiori ad 1 cm., trasverse alle prime; in una sezione trasversale delle prime si nota: (fig. 4) un tessuto parenchimatico a cellule assai grandi a sottile parete interrotto da vari canali aeriferi; di tali canali se ne hanno alcuni più grandi (3-4) nella parte mediana ed altri minori lungo la periferia; qua e là, non frequentemente e solo sporgenti nei canali aeriferi si scorgono i soliti peli interni astro-cladosclereidi che generalmente poco o nulla si ramificano nel parenchima circostante (fig. 4 cl.).

Nella parte inferiore esterna di tali nervature si trova uno strato assai forte di collenchina ipodermico (fig. 5) che va assottigliandosi salendo al margine, aumentando sensibilmente in corrispondenza dei fasci vascolari: in corrispondenza della pagina superiore si ha una forte introflessione ove il palizzata manca e si trovano alcune poche cellule ispessite agli angoli (fig. 6 col.) a rassomigliare un vero collenchima.

I fasci libro-legnosi che si rinvencono in tali nervature hanno, come in generale si riscontra nelle piante acquatiche, assai ridotta la parte legnosa mentre è ben sviluppata quella liberiana (fig. 7), ed inoltre nella parte inferiore di ciascun fascio specialmente nei maggiori, si hanno 2-3 strati di cellule a parete più ispessita, corte longitudinalmente, a rafforzare il fascio stesso.

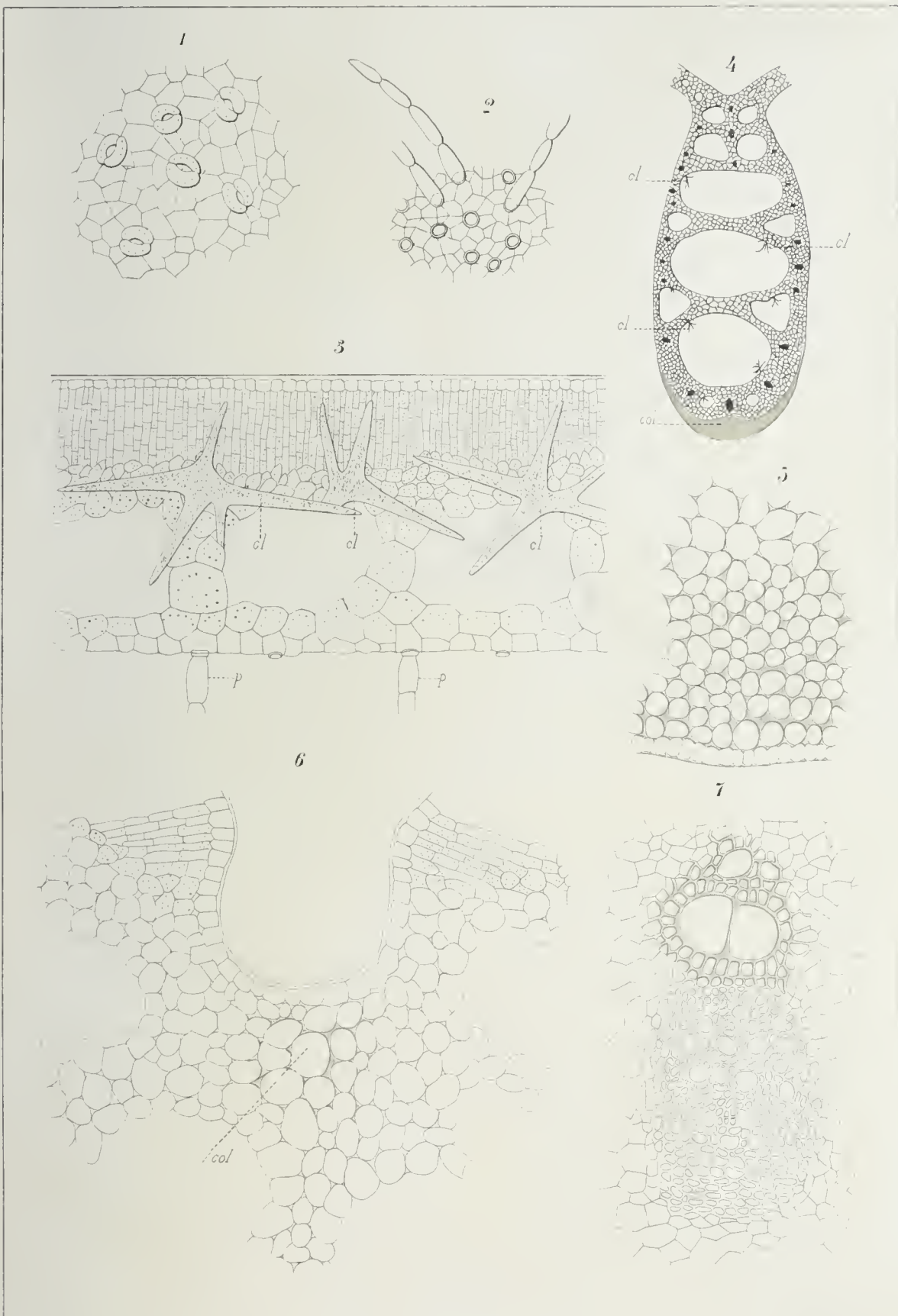
Le nervature minori ed anche i sepimenti trasversi e così pure i fasci minori che si rinvencono dispersi nelle nervature non differiscono dai sopradetti se non per il numero minore degli elementi che li costituiscono e per la minor grandezza degli elementi stessi.

Tanto nella pagina superiore che nella inferiore si rinvencono i veri aculei rigidi pei quali la pianta si meritò l'epiteto di *ferox*; alcuni a forma conica allungata che si trovano sulle nervature principali, altri curvi alla base situati specialmente

sulle dicotomie delle nervature stesse. Senza entrare ad occuparsi di ciò che su queste emergenze scrissero Planchon, Caspary, Heckel e Arcangeli dirò che tutte constano di cellule allungate nella direzione dell'aculeo stesso, le esterne o epidermiche meno ispessite eccettuato quelle che si trovano verso l'apice che hanno parete un poco più ingrossata e lignificata, le interne invece sono a sezione più grande ed a parete assai sottile.

Il picciolo istologicamente niente presenta veramente di notevole: un parenchima a cellule assai grandi con grandi canali aeriferi; molti fasci vascolari dispersi nel parenchima simili a quello della fig. 7 con minor numero di elementi liberiani e privi nella parte inferiore di cellule ispessite; ed alla periferia varii strati ipodermici collenchimatici a cellule con parete alquanto uniformemente ingrossata; quello che è rimarchevole si è che generalmente le cladosclereidi si trovano in tutta la lunghezza del peduncolo sporgenti solo nei canali aeriferi e talora, quando lo strato parenchimatico fra due canali prossimi è ristretto, l'attraversano sporgendo o ramificandosi nelle due cavità, ma non si rinveggono però verso la base del picciolo stesso e verso l'apice; forse, io penso, essendo la parte del picciolo compresa fra la base e l'attaccatura al lembo quella sottoposta agli spostamenti continui e quindi ad esercitare una maggiore resistenza ed essendo le cladosclereidi elementi meccanici, avranno un ufficio importante in questa parte mentre quasi nulla allo due estremità ove appunto mancano od almeno sono assai rare.

Concludendo i tessuti meccanici in tale pianta sono assai poco rappresentati, riducendosi allo strato collenchimatico, ed alle poche cellule pure collenchimatiche nella parte inferiore e superiore delle nervature; ed alle cladosclereidi del picciolo giacchè quelle delle nervature stesse sono quasi trascurabili.



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

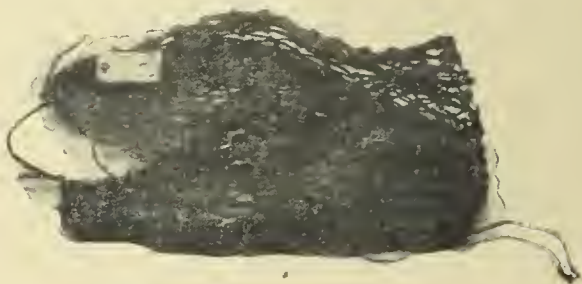
- Fig. 1. — Sezione tangenziale dell'epidermide della pagina superiore.
- " 2. — Idem della pagina inferiore.
- " 3. — Sezione trasversale del lembo: *cl.* cladosclereidi, *p.* peli della epiderm. inferiore.
- " 4. — Sezione trasversale di una nervatura principale a circa 20 cm. dal picciolo: *col.* strato collenchimatico; *cl.* cladosclereidi, i punti indicano i fasci vascolari (schematica).
- " 5. — Collenchima della parte inferiore della nervatura.
- " 6. — Sezione trasversale del lembo nella parte superiore di una nervatura: *col.* parenchima differenziato in collenchima.
- " 7. — Sezione trasversale di un fascio nella parte inferiore di una nervatura.

Nuovo contributo all'etnografia dei Ciriguani

Le poche notizie che seguono intorno all'etnografia dei Ciriguani, niente altro vogliono essere che un modestissimo contributo alla conoscenza di questo popolo, che si conserva ancora fiorente, esempio più unico che raro nella storia dei popoli Sud-Americani, mercè le fatiche indefesse dei Missionari francescani di Bolivia.

Gli oggetti ch'io son per descrivere furono raccolti nella Missione di Machareti, durante gli anni 1904-1905 dal P. Cesare Vigiani; e poichè esso volle gentilmente farmene dono per la mia raccolta privata, io gli debbo qui un ringraziamento speciale.

1. *Ayapoca* (Fig. 1). Il nome stesso può darci degli schiarimenti riguardo all'oggetto. Infatti esso è composto dalle due



parole *ayo* che significa *rete* o *sacco*, e *poca* voce del verbo *aipoca* = *torcere*; il Ciriguano riunendo le due voci nell'unica *aypoca*, intende dire *rete* o *sacco composto con fili torti*. E tale è realmente questa borsa che le donne usano per trasportare i viveri.

Nel suo insieme ha la forma di una piccola amaca e le fibre di cui è fatta la corda sembrano essere di *caraguatta*.

Le maglie di larghezza uniforme sono identiche a quelle delle nostre reti a modano; quelle dei due giri estremi sono riunite rispettivamente alle due estremità da una striscia di cuoio che va da una parte all'altra, e si applica quando la borsa è piena contro la testa, lasciando riposare il carico sopra le spalle. Non è possibile dare dimensioni per la larghezza; la lunghezza è approssimativamente m. 1.40.

In un mio precedente lavoro sui Ciriguani si può vedere in qual modo vengano usate dalle donne le borse consimili a quella ora descritte (1).

2. *Yancàha* (Fig. 2) Piatto costruito colla metà di una zucca. Esternamente è ricoperto da incisioni di disegno va-



riato, praticato sulla buccia per mezzo del fuoco. Queste si trovano soltanto sulla parte più slargata della zucca, e consistono in una fascia che percorre all'intorno i bordi del piatto e la base del collo della zucca, con disegno uguale ad ambedue i lati, ma variato sulle parti anteriore e superiore. Nello spazio lasciato libero internamente sta un segno cruciforme i cui bracci laterali si prolungano in alto e in basso per ripiegarsi poi internamente quasi a guisa di T. Una cordicella è raccomandata in cima al collo della zucca, e serve

(1) Cfr. Del Campana — Notizie intorno ai Ciriguani — (Archivio per l'Antropologia e l'Etnografia — Vol. XXXII fasc. 1° 1902).

per tenere l'utensile appeso alle pareti della casa. Il piatto misura approssimativamente una lunghezza di cm. 20 per una larghezza massima di cm. 16.

Quanto all'etimologia della parola *Yancàha*, la voce *ya* significa *frutto vuoto* ossia zucca di campo e *Yancàha* vale indistintamente nell'idioma ciriguano *far mangiare* o *far bere*.

2. Un secondo oggetto di forma identica al precedente è usato invece come bicchiere. Esso però non porta incisioni sulla parte esterna ed è fatto con una zucca di dimensioni molto minori.

3. *Hapicua*. Questa voce, sostituita talvolta dall'altra *yapicuana*, significa letteralmente *ciò che lega i capelli*. È composta dalla voce *ha* che vuol dire *capello*, dall'altra *pi* (*yapi*) che significa *estremità* e dalla terza *cua*, voce del verbo *yocua* che significa *legare*.

L'*Hapicua* è dunque una fascia usata dai Ciriguani per cingersi la testa e già ebbi luogo altra volta di descrivere due fascie consimili che si trovano nel Museo Nazionale di Antropologia (1).

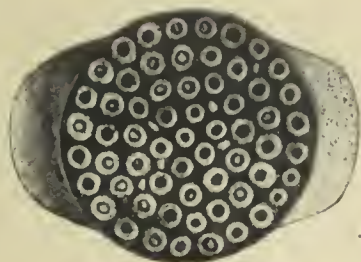
Quella che tengo sott'occhio è di lana e misura m. 1.22 di lunghezza per mm. 45 di larghezza. Il tessuto è resistente; nel fabbricare la fascia si usò lana in parte di color naturale in parte di color rosso scarlatta, distribuita in modo che la fascia è percorsa nel senso della lunghezza da una larga striscia rossa, ai lati della quale corrono due linee bianche, mentre lungo i bordi si alternano piccoli tratti lineari bianchi e rossi orizzontali. Ad ambedue le estremità della fascia vi sono due cordoncini che servono per legare la fascia.

4. Una seconda fascia è lunga m. 1.32 e larga mm. 42. È identica alla precedente, nel tessuto e nella distribuzione dei colori. Lungo i bordi accanto alla serie di tratti lineari orizzontali, sopra notati, corre una sottile linea nera, ottenuta, credo, intessendo della lana di color nero naturale.

5. *Tembetta* (Fig. 3). Intorno all'etimologia di tal parola ed ai particolari che si riferiscono all'uso di questo ornamento e alle cerimonie che si praticano nell'imposizione di esso, non

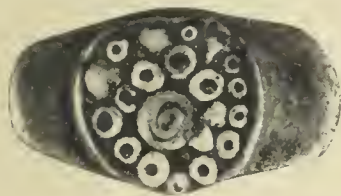
(1) Del Campana. — Op. cit.

sto qui a ripetere ciò che ebbi campo di osservare altra volta (1).



La tembetta di cui parlo è fatta di stagno ed ha il disco ornato con numerose perline azzurre tenute insieme per mezzo di cera la quale serve come di smalto. Le perle azzurre sostituiscono l'*ittoguiy* o turchese di cui si vedono ornate le tembette che usavano i Ciriguani antichi. Il disco ha un diametro quasi costante di cm. 3, la larghezza massima dell'ornamento è di cm. 4, lo spessore, in corrispondenza del disco è di mm. 8. Le sporgenze laterali che si applicano contro la parete interna del labbro, per tener fisso l'ornamento, hanno una larghezza massima di mm. 7.

6. Una seconda tambetta (Fig. 4) ha dimensioni più pic-

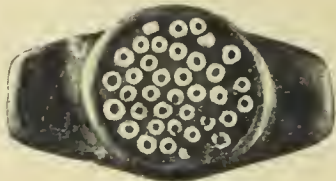


cole della precedente e forma un po' variata. Il disco ha un diametro di cm. 2 ed è ornato anch'esso con perline azzurre, ma di maggiori dimensioni che nel caso precedente. Lo spessore del disco è di mm. 6, la lunghezza totale dell'ornamento è di mm. 38 e la massima sporgenza della labbra è di mm. 8.

(1) Ibid.

Un esame anche superficiale mostra che questa tambetta è stata molto più usata della prima.

7. Una terza tambetta (Fig. 5) ha forma e dimensioni



quasi identiche a quelle dell'altra ora descritta, eccettuato lo spessore del disco alquanto maggiore (mm. 10). Differisce altresì per essere ornata con perline azzurre di piccola misura.

8. *Ygüiraquíqua* (Fig. 6). Pettine in legno di guayavilla, di forma non molto diversa da un altro che già descrissi e



che si trova nelle collezioni del Museo Nazionale di Antropologia (1). Ha le punte di forma conica in numero di dieci; al disopra di esse il pettine porta da ambe le parti due incavature praticatevi molto probabilmente, per tenerlo meglio nelle mani. La lunghezza dell'oggetto è di cm. 10 per una massima larghezza di cm. 6 lo spessore è di mm. 3.

(1) Del Campana — Op. cit.

9. Un altro pettine (Fig. 7) ha invece undici punte con sezione rettangolare, le quali solo verso l'estremità si assottigliano ad un tratto.



Il manico del pettine non porta incavature, ma è ornato da alcune sottili incisioni lineari nel senso della larghezza.

Superiormente il manico si allunga in tre piccole sporgenze ornamentali della lunghezza di cm. 1, di cui due laterali ed una centrale.

La lunghezza del pettine è cm. 8, la larghezza cm. 5,5 e lo spessore mm. 8.

10. *Pingüyo*. Zufolo di canna col decimino.

Gli strumenti musicali propri dei Ciriguani sono l'*Iguaramimbi*, il *Senène*, il *Corno* ed il *Porongo*. Ma i Ciriguani che sono nelle missioni hanno imparato a fabbricarsi degli zufoli di canna de' quali si sanno servire con certa maestria.

Quello di cui parlo ha una lunghezza di cm. 29 per un diametro di circa mm. 20. I fori sono in numero di 6, il primo di questi si trova ad una distanza dall'imboccatura di cm. 13; gli altri seguono alla distanza di due centimetri l'uno dall'altro. Il decimino ha una lunghezza di cm. 12 per un diametro di mm. 7, e sta legato al flauto con una cordicella di *Soroche*.

Il *pingüyo* viene suonato dai Ciriguani delle missioni per accompagnare i loro balli in tempo di carnevale, e gli indiani

vi prendono parte dopo essersi imbrattati la faccia e le parti del corpo che rimangano scoperte, con vari colori, e più specialmente col belletto di urùcu. Si pongono pure a guisa di maschera la pelle della testa di vari animali specialmente del capretto, e così ballano, uomini e donne, al suono del pingúyo e di un tamburo.

11. *Timimbi*. Flauto di canna usato come il precedente dai Ciriguani delle missioni.

Ha una lunghezza di cm. 37 per un diametro di cm. 2. Porta dei fori nella metà inferiore distanti l'uno dall'altro di cm. 2. Viene specialmente usato per suonare in Chiesa con accompagnamento di violino, e gli indiani sanno servirsene con molta abilità.

La parola *timimbi* è composta da *timi* che vuol dire *strumento*, e *mbi* voce del verbo *ayimimbi* che significa suonare; cosicchè significherebbe *strumento per suonare*, o meglio *strumento a fiato*.

*
* * *

Alle notizie già date sugli oggetti etnografici mi piace farne seguire altre le quali varranno ad illustrare sempre meglio i costumi dei Ciriguani.

Notai già come per le piccole indiane uno dei migliori trastulli sia il cantare e ballare insieme il *Cioccoròre* nella piazzetta del villaggio durante l'estate al lume della luna (1). A questo divertimento, di cui diedi molti particolari, prendono parte soltanto le fanciulle non ancor giunte alla pubertà, accompagnate talvolta anche dai fanciulli, sebbene questi se ne astengano per vergogna, specie quando sono giunti all'età di ricevere la *tembetta*. Il canto non ha nessuna cadenza musicale, ma viene ripetuto a voce alta e oltre ad essere come già dissi una accozzaglia di periodi sconnessi tra loro, è anche modificato profondamente dal contatto che i Ciriguani hanno da lungo tempo coi bianchi e coi missionari. Eccone le pa-

(1) Cfr. Del Campana — Op. cit.

role :

MAESTRO

*Chocoròre, áruaguay, Itoppe-
toppe. Tassi pa ndipòno ?*

CORO

Ohò nda ìgüeru.

MAESTRO

I güeru pa ndipòno ?

CORO

Opa Uru ì nda upuyére.

MAESTRO

Uru pa ndipò no ?

CORO

Ohò nda umbò á.

MAESTRO

Ururúpia pa indipò no ?

CORO

Opa nda Pai hòu

MAESTRO

Paoi pa ndipò no ?

CORO

Ohò nda misa uyápo.

MAESTRO

*Giriamo all' intorno, o pap-
pagalli, giacchè l' erbe sono
già tutte cadute al suolo.
Forse saranno formiche?*

CORO

*Dicono che sieno andate a por-
tare acqua.*

MAESTRO

*Forse sarebbero andate a por-
tare acqua?*

CORO

*Dicono che le galline sparsero
tutta l' acqua.*

MAESTRO

Sarebbero forse le galline?

CORO

*Dicono che sieno andate a
deporre.*

MAESTRO

Forse a deporre le uova.

CORO

*Dicono che le ha mangiate
tutte il padre.*

MAESTRO

Forse sarebbe stato il Padre.

CORO

*Dicono che sia andato a dir
messa.*

MAESTRO

Misa pa ndipò no ?

CORO

Ohò nda àrape.

Ohò ma Pai, ohò ma Pai!

Yamòna ma siya.

MAESTRO

Forse avrà detto messa ?

CORO

*Dicono che se ne è andato al
cielo.*

*Il Padre se ne è andato,
il Padre se ne è andato !*

Tutte lo seguiranno.

Quest'ultima strofa viene detta dal coro con triste cantilena, e terminato la prima parte del *Cioccoròre* intonano subito le strofe seguenti:

*Carumbë - hei, carumbë - hei,
uchininni.*

*Aguàra hei: guàe, guae, ta-
ràrara.*

Güiracava remimmi. Tapoco.

*La testuggine, la testuggine
muove già la sonaglia.*

*La volpe grida: guàe, guàe,
e gratta la terra.*

L'uccello fischia. Lo prenderò.

Pronunziata quest'ultima parola, il circolo delle danzatrici si divide in due schiere le quali si corrono incontro; poi tornano indietro e riunitesi nuovamente cantano insieme:

*Mbòràe, Màee. Ipate que cu-
ninni.*

Torniamo indietro, osservalo. Quello è un ragazzo matto.

Queste nel più dei casi sono le parole del *Cioccoròre*, ma oltre che, come notai in altra occasione, posson variare da villaggio a villaggio, variano pure a seconda delle frasi che di suo può aggiungervi la maestra del canto.

Altre notizie da aggiungere all'etnografia del Ciriguani, riguardano le loro credenze. È noto come essi prestino un certo culto al sole e come ritengano che l'eclissi sieno dovute ad una lotta terribile tra il sole e l'*Yaguarogui* (tigre verde) un animale favoloso alla cui esistenza credono fermamente.

Non meno specioso è il modo con cui spiegano altri fenomeni quali i terremoti i tuoni e i lampi. Dei primi anzichè prendersi paura, ritengono puramente originati da un enorme rospo il quale si trova all'estremità del mondo, e nello svegliarsi di quando in quando, si rivolge da un lato all'altro producendo le scosse terrestri. Se poi il tuono fa udire la sua romba prolungata o scoppia ad un tratto, è Tunpa (Dio) che si diverte a correr per aria sul suo cavallo, o che à scaricato il suo fucile; mentre il lampo non è altro che la sua spada. Sembra tuttavia che l'esperienza abbia insegnato ai Ciriguani come la spada di Tunpa possiede delle speciali proprietà, perchè temono durante i temporali di uscir fuori colle vanghe di ferro.

Intorno poi all'Yagua-rogüi vi è una speciale leggenda secondo la quale il sole e la luna sarebbero due figli dell'Yagua-rogüi femmina che la madre fece prima fuggire di casa per salvare dalla persecuzione paterna, e che si trasformarono nei due pianeti quando si furono fatti grandi; Per questo appunto le opinioni che nelle eclissi di sole o di luna l'Yagua-rogüi cerchi di lottare con essi affine di vincerli e di farne suo pasto.

FRA AGOSTINO DOTT. GEMELLI

dell' Ordine dei Minori

PER L'EVOLUZIONE

2) La nozione di specie e le teorie evoluzionistiche

(Continuazione vedi n. 86).

In un articolo apparso di questi giorni (1) *Federico Raffaele* scrive giustamente che il risultato della rivoluzione iniziata con la pubblicazione dell' « *Origine delle specie* » di *Carlo Darwin* fu, se vogliamo usare un'espressione oggidi di moda, una trasmutazione dei valori sistematici in base all'idea fondamentale che i gradi di somiglianza degli esseri viventi tra di loro sono sempre espressioni di gradi di parentele.

Così avvenne che il nome di *Darwin* segnò nella storia della nozione di specie un punto culminante, poichè intorno a lui si accesero odî ed amori che assunsero una intensità non mai vista nel campo delle scienze. Questo uomo ebbe dei formidabili detrattori e dei formidabili sostenitori e il darwinismo divenne la ragion d'esser di esagerazioni del pari dannose. Oggi, riguardando la storia dello sviluppo delle scienze biologiche in un secolo nel quale esse fecero le più grandi conquiste, noi possiamo essere più sereni nel pronunciare il nostro giudizio e, apprezzando da un lato l'importanza dei fatti che *Darwin* per il primo ha messo in chiara luce e d'altro lato valutando le gravi insufficienze del darwinismo, noi possiamo dire tuttavia che l'orma segnata da lui nelle scienze biologiche è incancellabile, perchè egli per il primo ha affrontato problemi dei quali non si presupponeva manco l'esistenza. Ma per comprendere ciò, è necessario separare nettamente ciò che volle

(1) *Il concetto di specie in biologia*, *Rivista di Scienze*. A. I. N. I.

Darwin da quello che vollero molti dei suoi seguaci, per i quali il darwinismo divenne il fulcro di un dogmatismo scientifico assai pericoloso. Bisogna cioè separare il nome di *Darwin* da quello di *Huxley* e di *Haeckel*, per citare solo i due nomi conosciuti da tutti; bisogna separare la funzione scientifica di *Darwin* da quella di coloro che, mossi da soverchio entusiasmo, hanno attinto nella teoria del maestro gli elementi per la costruzione di una nuova cosmogonia e, quel che è più erroneo, di una nuova filosofia, di una nuova religione. Noi potremo dire allora che con *Carlo Darwin* ha incominciato per le scienze biologiche il periodo fecondo di ricerche. Dice giustamente il *Carazzi*, che non è esagerazione il dire che la sua teoria sull'origine delle specie ha dato un impulso così grande a tutte le scienze biologiche che con lui comincia una nuova era. Il valore della geniale opera scientifica del *Darwin*, dice il *Raffaele*, consiste principalmente in questo: ch'essa affermò la possibilità dello indagini in un campo che pareva chiuso all'investigazione scientifica ed additò nei procedimenti degli orticoltori e degli allevatori la via da seguirsi per un'analisi sperimentale del problema delle specie. Così essa fu un fattore importantissimo di progresso per le scienze biologiche.

Tuttavia se noi dobbiamo riconoscere questo grande merito a *Carlo Darwin*, noi dobbiamo però in pari tempo riconoscere che gravi errori hanno inquinata la sua opera di scienziato. Non è qui il luogo opportuno perchè io li metta in luce. Mi basti ora accennare all'influenza che le idee di *Darwin* ebbero sulla nozione di specie.

« Io considero, egli scrive, il termine specie come il termine dato arbitrariamente, per comodità, ad un gruppo di individui che si assomigliano molto tra loro; esso non differisce gran fatto dal termine varietà ».

Egli ammetteva che le variazioni degli individui discendenti da un medesimo ceppo si fanno in tutti i sensi e a caso. Tra questi discendenti quelli che hanno le maggiori probabilità di sopravvivere sono quelli che più differiscono tra loro. Ma, accanto alla forza della variabilità, vi ha un'altra forza che continuamente le contrasta il passo: l'eredità, la quale tende a perpetuare nei figli l'organizzazione dei genitori. Noi

vediamo così che per l'opera di queste due forze, agenti sotto l'impulso della selezione naturale, si determina tra tutti gli esseri che hanno la medesima origine una cernita per la quale le forme intermediarie finiscono per scomparire e al contrario le forme di esseri che hanno acquistato uno o più caratteri specialmente utili per la lotta per la vita sopravvivono. Alla fine di un tempo molto lungo le variazioni favorevoli si accenteranno per eredità a ciascuna generazione. Infine, allorché le differenze tra gli esseri aventi la medesima origine avranno raggiunto un certo grado, gli incrociamenti diverranno impossibili tra queste forme. Così parecchie specie sono nate da una sola.

A *Darwin* questa idea era stata suggerita dall'osservazione delle modificazioni che per mezzo della selezione artificiale si ottengono negli animali domestici e nelle piante coltivate.

Nella natura si avrebbe un processo consimile: la selezione naturale.

Non è certo qui il luogo di dimostrare che la selezione naturale è incapace di fissare le variazioni e che il caso, il quale dovrebbe essere l'elemento che guida l'operare della selezione, sarebbe un pessimo agente. Su questo punto la costruzione darwiniana è stato tanto insufficiente che, accanto ad essa e ai sistemi secondari che ne sono generati, è sempre stata viva una corrente, la quale, ispirandosi ai concetti ammessi da *Lamarck*, ammette che le condizioni esterne d'ambiente sono i fattori che determinano tutti quei cambiamenti di forma che si producono nella discendenza degli esseri. Così si sono avuti un Lamarkismo e un Darwinismo e, più tardi un neo-lamarckismo e un neo-darwinismo.

Ciò che a me importa di rilevare si è che, se come vuole *Darwin*, la variazione sorge spontanea in natura, si deve ritenere che le varietà naturali sono delle specie in via di formazione. E infatti *Darwin* ci dice che le varietà sono specie incipienti e che la specie è un genere in via di formazione.

Dato tutto ciò, si comprende come *Darwin* abbia potuto dire che la variazione prova che le specie non sono state create indipendentemente e che anzi non hanno una esistenza reale. Così si spiegherebbe la difficoltà, anzi l'impossibilità di definirle. La

natura offre al nostro studio degli individui, i quali costituiscono degli aggregati che danno origine sempre a nuove varietà, questi a nuove specie e queste, alla loro volta, a nuovi generi.

Così la specie avrebbe un valore affatto relativo ad una data epoca dello sviluppo della vita degli organismi. Poiché le trasformazioni sono, secondo il darwinismo, il prodotto di un processo lentissimo, così in un dato periodo di tempo vi saranno sempre delle specie nelle quali troveranno luogo le varietà incipienti o quelle che già si avviano a formare una nuova specie, più le forme intermedie.

Ciò ne suggerisce però un'osservazione che non è di piccola importanza. La trovo formulata molto bene dal *Raffaele* e da lui la riporto.

È chiaro che, se noi non c'intendiamo bene sui limiti e sul valore di un gruppo in un dato momento, non potremo sapere se e quando i limiti saranno cambiati, nè qual valore attribuire al gruppo. « Le varietà sono specie incipienti », ci dice *Darwin*, ma, perchè questa affermazione abbia un significato, bisogna pure che si sappia precisamente che cosa è una varietà e che cosa è una specie. Ora *Darwin* mette la sua base d'operazione nella specie linneana senza cercare di determinarne accuratamente il contenuto. Inoltre egli ammette un significato molto largo ed incerto alla parola varietà e neanche in questo caso si preoccupa di determinarne esattamente il valore. Ad onta di ciò è evidente che in tutta l'opera del *Darwin* e dei suoi continuatori sono implicitamente ammessi, sebbene non rigorosamente determinati, gruppi naturali reali e il concetto di « specie », cioè d'un gruppo elementare corrispondente per molti darwinisti e neo-darwinisti ad una realtà e non ad una astrazione.

Così noi troviamo che molti degli stessi seguaci della dottrina dell'evoluzione ammettono, più o meno chiaramente, che la specie sistematica forma attualmente un'unità morfologica e un'unità biologica.

Essa è ritenuta un'unità morfologica in quanto che si ritiene che la specie è un gruppo di individui, i quali hanno comuni i caratteri essenziali e costantemente si differenziano dagli individui di altri gruppi. Essa è ritenuta un'unità biologica, in quanto che si ritiene che questo gruppo di individui

formi un tutto genetico che per continue serie di generazioni ripete regolarmente lo stesso ciclo di forme nei fenomeni dello sviluppo embrionale, della metamorfosi e delle generazioni alternante e, perchè nelle forme con riproduzione sessuale gli individui che appartengono ad essa si incrociano con perfetta fecondazione solamente tra di loro e non già con quelli d'altra specie, si ritiene questo carattere come la nota specifica.

Però molti altri naturalisti, colpiti della importanza del fatto dell'esistenza di « forme intermedie » e di « cattive specie », hanno negato ogni valore a queste conclusioni e così troviamo, per esempio, il *Plate*, il quale, in una critica del celebre libro di *Fleischmann* sulla teoria della discendenza, scriveva: « Le esperienze dei sistematici insegnano con tutta l'evidenza desiderabile che generalmente una specie sistematica non si deve limitare nettamente, perchè la variabilità è un fenomeno fondamentale degli organismi ».

Questa conclusione è certamente un'esagerazione la quale trova la propria ragione di essere in una unilateralità di vedute. Uno zelo eccessivo ha fatto sì che uomini come *Plate* non sapessero vedere altro che le « forme intermedie », ossia quelle forme di transizione che per ipotesi dovevano esistere o essere esistite un tempo fra i vari gruppi sistematici. Come i lineani, scrive il *Raffaele*, creavano specie e stabilivano separazioni del tutto arbitrarie ed artificiali, così i trasformisti le distruggevano correndo troppo a vedere forme di passaggio ed anelli di congiunzione là dove questi facevano comodo alla loro genealogia.

Ond'è che noi possiamo dire che i fatti danno una testimonianza contraria a quella di *Plate* e insieme con il *Wasmann* noi possiamo contrapporre al suo il seguente giudizio: « Le esperienze dei sistematici insegnano con tutta l'evidenza desiderabile che tutte le specie sono generalmente limitate da netti confini, poichè le varietà delle forme organiche si producono soltanto nell'interno dei confini delle specie ». Si danno, è vero le « cattive specie », ma noi non possiamo assumere l'eccezione per fatto normale; infatti noi le chiamiamo « cattive specie » in opposizione alla « buona specie » e noi ad esse non possiamo, da un punto di vista sistematico, ritenerle altro che sottospecie od anche, in qualche caso, razze.

Perciò noi, anzichè parlare di buone e cattive specie, dobbiamo parlare di specie inferiori, di sottospecie, di varietà, di razze. In questo modo troveremo delle specie che sono assai ricche di sottospecie e di varietà, troveremo dei generi con poche specie comprendenti numerose sottospecie e numerose varietà, troveremo dei generi con numerose specie pure e poche o insignificanti varietà, troveremo infine generi con molte specie e con un numero ancor più grande di varietà e di sottospecie.

Nè si creda che il fare constatazioni di questo genere sia cosa inutile. Fu anzi, lo notò giustamente l'*Houssay*, la preoccupazione di giustificare l'obbiettività della specie che suscitò delle ricerche che non furono senza interesse. Infatti, poichè la dottrina dell'evoluzione trova la propria ragione d'essere nelle due forze dell'eredità e della variabilità che si contrastano il passo nella vita organica e a vicenda si integrano, gli studiosi si applicarono allo studio di questi due fenomeni con tanta intensità che noi possediamo oggidì su questi due argomenti un prezioso corredo di cognizioni.

Fu in questo modo che si scoprì che, accanto alla variazione continua, vi è una variazione discontinua, ossia la comparsa di un nuovo carattere senza preparazione alcuna. La necessità di rendersi conto della frequenza di queste variazioni discontinue fece comprendere il bisogno di uno studio biometrico degli animali e a questo studio noi dobbiamo, ad esempio, le leggi di *Mendel*, di *Galton*, di *Pearson*, ecc.

Di più, come osserva *Bateson*, in un volume l'importanza del quale fu assai grande, si è sentita la necessità di studiare la variazione di tutti i discendenti di una data coppia per trovarvi la spiegazione della discontinuità specifica. E così si è avuto lo studio sperimentale dell'eredità.

A questo scopo si prestano assai bene i vegetali, i quali, presentando riuniti i sessi su di un medesimo individuo, permettono di assicurarsi, mediante l'autofecondazione, dell'origine diretta di una popolazione della quale ci vuol seguire la variabilità. La cultura *pedigree*, cioè fatta isolando a ciascuna generazione i discendenti di una medesima pianta, fornisce in un certo numero di anni un lotto molto considerevole di individui che appartengono alla medesima specie.

Fu questo metodo che condusse alle veramenti importanti scoperte dell'abate *Mendel*, di *Jordan*, di *Nillson*, e quelle più recenti di *De Vries*, di *Tschermach*, di *Correns*, ecc.

*
* *

Dicevo più sopra che il desiderio di rendere obbiettiva la nozione di specie fu efficace assai, avendo suscitato numerose ricerche che fornirono in tempi relativamente recenti la prova più bella dell'evoluzione. Così noi dobbiamo a *Jordan* le ricerche che aprirono la via agli studî sulla mutazione.

Jordan era un ricco abitante di Lione, dilettante di botanica. Non aveva alcuna posizione ufficiale, anzi gli scienziati del suo tempo (la sua attività scientifica va dal 1852 al 1874) disprezzavano i risultati delle sue indagini. Cristiano fervente, nutrito della dottrina di *S. Tommaso*, egli si mise allo studio della botanica con delle idee *a priori*, che è d'uopo riconoscerlo, non gli furono inutili, benchè, dice *Costantin*, non si veggano a prima vista i rapporti della botanica con i volumi *in folio* di teologia; ma « la scienza, dice il medesimo autore, contrariamente a ciò che molti affettano di credere, vive in gran parte di idee e l'esempio dell'ufficio importante compiuto da *Jordan* e della fecondità della sua opera sono là per provarlo ».

Il punto di partenza di *Jordan* fu un punto di vista puramente filosofico, quello cioè dell'immutabilità delle specie, ciascuna delle quali egli, riteneva formate immediatamente dal Creatore. « Il fondo essenziale, dice egli, che si nasconde sotto tutti i rappresentanti di una specie, la loro sostanza, preesiste allo sviluppo e produce questo sviluppo stesso; essa è concepita dal pensiero come assolutamente una ed indivisibile e perciò è immutabile ed inalterabile ».

Per lui la specie è un « ente reale, mentre i generi sono enti di ragioni ». « Si è arrivati, egli dice altrove, a rappresentare le specie come riunioni di individui, così come i generi sono riunioni di specie e le famiglie riunioni di generi.... Invece l'idea di specie corrisponde a quella di essere..... » Naturalmente il criterio delle specie era per lui la costanza dei caratteri.

Fondandosi su queste idee, che per lui erano idee *a priori*, *Jordan* si mise con molta diligenza a ricercare l'unità vitale specifica che secondo lui doveva esistere in natura e la cercò per mezzo della cultura *pedigree*, notando cioè a ciascuna generazione i discendenti di una medesima pianta, in modo da avere, in un certo numero di anni, un buon lotto di individui appartenenti alla medesima specie. In questo modo *Jordan* si proponeva di dimostrare nella specie di *Linneo* l'esistenza di un numero talvolta considerevole di forme perfettamente limitate e distinte, costanti e invariabili nelle loro differenze, in una parola di *unità vitali* vere, che sole rispondono alla nozione di specie. Per distinguerle dalle specie linneane che le comprendono, furono chiamate *specie elementari* o *piccole specie*, o *specie di Jordan*.

Jordan prese come oggetto di studio una pianta dall'aspetto modesto, la *Draba verna* e si pose a raccogliere nel suo giardino una quantità enorme di questa crocifera dai fiori piccoli, bianchi, che si vede fiorire a primavera sui vecchi muri. *Jordan* scoprì così in dieci anni dieci specie appartenenti a questa che era ritenuta una specie da *Linneo*; dopo venti anni di ricerche, nel 1863, ne descriveva 52; alla fine di trent'anni ne aveva descritto 200.

Era, come dice *Bonnier*, una vera « polverizzazione » delle specie linneane. I botanici protestarono e la parola « *Jordanien* » divenne in Francia sinonimo di « contatore di peli ». Scrive *Bonnier*: « Quando vidi d'avvicino le sue culture, i caratteri in apparenza insignificanti che *Jordan* mi mostrava, tali quali peli biforcati o triforcati, petali più o meno stretti, quelli più o meno lunghi in rapporto alla lunghezza del loro peduncolo, io vedevo tutte queste differenze ed ero semplicemente stupito di apprendere che esse si mantenevano perfettamente costanti in tutti i terreni e nelle condizioni esteriori più diverse. Ma quando *Jordan* esponeva la sua maniera di comprendere la natura, io non ero lontano dall'avere l'opinione di *Decaisne*, opinione divisa da quasi tutti i botanici d'allora, secondo i quali *Jordan* era un insensato e le sue conclusioni illusorie ».

In breve però altri osservatori vennero a confermare i

risultati di *Jordan*; *De Bery* e *Rosen* in Germania, *Wittrock* e *Murbeck* in Svezia, *Wettstein* in Austria mostrarono che si aveva un reale fondamento nelle osservazioni di *Jordan* e che anzi esse aprivano una via nuova e feconda di ricerche.

I caratteri, sui quali si è fondato *Jordan* per la distinzione specifica delle sue *Dabra*, sono poco importanti, la grandezza, la forma della corolla, quella dei peli che ricoprono la pianta (peli semplici, biforcati, ecc.). Questi caratteri sono infimi, eppure sono di una stabilità sorprendente e resistono alla prova di dieci, venti, trent'anni di cultura.

Nè meno importanti sono i risultati sulla viola del pensiero selvatica. Questa pianta, così comune nei piani coltivati ed anche sulle nostre Prealpi, si distingue dalle altre viole per la forma delle brattee e soprattutto per la disposizione dei quattro petali superiori del fiore. Essa costituisce la specie *Viola tricolor* della nomenclatura binaria. La sua diagnosi, facile da controllarsi, non corrisponde alla descrizione di un insieme omogeneo di individui, ma di un aggruppamento di forme distinte, la costanza della quale per via di seminagioni è stata verificata da *Jordan* durante più di trenta generazioni. Ve se sono delle vivaci dalle radici grosse, a cotiledoni provvisti di un vero *pétiole*, altre sono annuali, con cotiledoni contratti alla base, ma senza *pétiole*. La forma *pallescentis* è sempre gracile, ha dei fiori piccoli, bianchi e sprovvisti di strie, la forma *segetalis*, di grandezza doppia e molto ramificata, possiede dei fiori abbastanza grandi, i petali superiori giallastri, i quali portano alla loro estremità delle larghe macchie voliacee nettamente delimitate; la *Viola tricolor agrestis* ha dei fiori di grandezza media con dei petali denticolati ai margini, colorati in giallo lilla.... Tutte queste forme — ed esse sono talvolta molto numerose nella medesima stagione — si distinguono per la grandezza, le foglie, le brattee, i fiori, i frutti ed anche i semi. Un sperimentatore esercitato può distinguerle sino dal principio della germinazione, esse conservano i loro caratteri particolari per via di seminagione senza fornire dei casi di transizione.

Il loro numero è d'altra parte limitato; esse si trovano sparse in tutta Europa. Il cambiamento dell'ambiente, del

del clima non ha per effetto che di modificare le proporzioni relative dei rappresentanti di ciascuna di queste specie.

Così *Jordan* traeva dalle sue ricerche due conclusioni, la importanza delle quali non è piccola e che è bene rilevare.

1° Molte delle forme considerate come varietà di una specie linneana non sono altro che piccole specie, che preesistevano nella natura, prima di ogni cultura. In realtà dice *Jordan*, ci si è perfettamente ingannati; le piante coltivate si comportano esattamente come le piante selvatiche; la specie non ha maggior valore là che altrove, quelle che si considerano come razze non sono altro che delle specie.

2° Le piccole specie sono secondo *Jordan* sociali e non già stazionali. Queste parole, oscure anzichè, esprimono un concetto chiaro. L'ambiente non compie l'ufficio che gli si è attribuito da alcuni autori (i Lamarckiani) e infatti si possono trovare in un'unica stagione e in un unico luogo due piccole specie (per es. l'*Alyssum pyrenicum*) appartenente ad una medesima specie linneana. Esse crescono nel medesimo luogo, sopra la medesima roccia inaccessibile; quindi nè la condizione del suolo nè l'umidità, nè il clima intervengono per creare queste piccole specie; esse crescono nel medesimo luogo, sono « sociali », non si differenziano le une dalle altre per la « stazione ».

Per far comprendere meglio il pensiero di *Jordan*, riporto qui le sue parole: « *Linneo* non ammetteva fra le specie che le forme che potevano essere distinte a prima vista e che è facile segnalare. Ne è risultato che la più parte delle specie linneane sono piuttosto riunioni di forme specifiche e di riunioni di individui. Essi sono i primi gruppi che si possono stabilire per il riavvicinamento delle forme similari e non già vere specie ».

Le idee di *Jordan* non ebbero però in quei tempi alcuna influenza sulle idee generali intorno alla specie e alla loro evoluzione. Partigiano convinto della immutabilità delle specie, dice *Blaringham*, egli aveva intrappreso le sue ricerche con lo scopo di lottare contro le idee del trasformismo, le quali sotto l'impulso di *Darwin*, non hanno tardato ad essere universalmente ammesse.

Il successo della teoria della selezione fece trascurare la sperimentazione precisa, ma delicata e lunga, che *Jordan* domandava. La conoscenza delle specie elementari sparse sulla superficie del globo sembra infatti un problema incompatibile con i mezzi di investigazione della scienza, problema che non può essere risoluto che per un piccolo numero di specie lineare annuali e biennali, facili ad essere coltivate e ad essere diffuse. Ora la più grande difficoltà si trova precisamente nella scoperta stessa dei caratteri stabili e completamente ereditari, perchè questi caratteri sono di sovente nascosti e difficilmente rilevabili.

Jordan voleva che si attribuisse poca importanza alla forma, egli studiava con cura le particolarità di organizzazione più tenui, come le ramificazioni e le disposizioni dei peli, la presenza e l'assenza delle strie o delle macchie colorate, perchè la diagnosi precisa non può essere data, secondo questo autore che da un insieme di caratteri che non offrono alcuna presa all'azione degli agentiesterni.

* * *

Questi studi hanno soprattutto avuto il merito di aver fatto comprendere la necessità di uno studio sistematico delle variazioni.

Lo studio delle variazioni fu oggetto di ricerche da parte dei naturalisti dacchè *Darwin* ne segnalò l'importanza e apportò il contributo delle sue osservazioni.

Ma le idee teoriche hanno tenuto lontani gli studiosi dal compiere lo studio monotono e piuttosto privo di interesse di raccogliere e studiare le variazioni come si trovano in natura. Si può dire che sino a questi ultimi anni gli studiosi si sono abbandonati, a proposito dell'evoluzione, ad una discussione che fu evidentemente eccessivamente teorica.

Lo rileva assai bene il *Conn*, il quale, rifacendo la storia dell'evoluzione, dice che fu un bilanciare di teoria contro teoria, di supposizione contro supposizione, di ipotesi contro ipotesi. Certo ogni teoria è basata su fatti osservati. Ma la quantità delle ipotesi è divenuta maggiore con il passare degli anni nella discussione, finchè abbiamo, nell'ultima teoria di *Wei-*

smann, raggiunta la immaginazione pura non verificata dal fatto.

Quando confrontiamo queste teorie siamo confusi, dice il medesimo autore, dalle loro affermazioni e contraffermazioni. Gli avvocati di una teoria mettono innanzi quelli che sembrano argomenti inconfutabili. Ma a loro rispondono gli avversari con risposte che sembrano ugualmente soddisfacenti.

Queste dispute teoriche hanno fatto nascere tra gli avversari una buona dose di scetticismo. I giovani naturalisti sono stati principalmente quelli che hanno cessato di portare contributo a queste eterne dispute e hanno preferito rivolgersi alla natura per vedere se era possibile cogliere in essa una risposta ove la discussione ha fatto fallimento.

Consci di questo stato di cose alcuni naturalisti, coraggiosamente andando a ritroso della corrente comune, anzichè isterilirsi nelle dispute per determinare qual'è l'origine delle specie, si sono rivolti a vedere come le specie vanno modificandosi intorno a noi. Di qui hanno avuto origine gli importanti odierni studi sulla variazione, studi dei quali noi dobbiamo assolutamente far calcolo se ci vogliamo rendere conto del modo nel quale la nozione di specie si è modificata per opera della teoria dell'evoluzione.

Ma lo studio delle variazioni importa innanzi tutto la determinazione del metodo di seguire indagine.

Si comprende tosto quanto sia importante la questione del metodo. Variazioni la natura ce ne offre in quantità enorme. Anzi si può dire la variazione è più frequente del tipo specifico. Ora non basta raccogliere esempi di variazione. È solo quando queste variazioni vengono studiate nelle loro relazioni con certe leggi e fatti generali che cominciano ad assumere un significato. L'esempio di *Jordan* ne è una prova.

Non è qui il caso che io mi dilunghi a discutere questa questione importantissima: usciremmo di troppo dall'argomento (1). Mi basti però accennare ai risultati ottenuti in rapporto alla questione che ci occupa.

(*Continua*).

(1) Il presente scritto formerà parte di un mio volume che è in preparazione. In esso lo studio della variazione formerà un capitolo a parte. Ad esso rimando i lettori.

DOTT. LUCIO GABELLI

Ulisse ALDROVANDI botanico

La vita e l'opera scientifica dell'Aldrovandi anche agli eruditi furono fino ai nostri giorni assai poco conosciute. Le mi-



gliori enciclopedie come quella del Meyer (Meyers Grosses Konversations-Lexicon) lo descrissero più che altro come zoo-

logo mentre come vedremo ben altro fu il suo valore. È giusto pertanto insistere alquanto nella dimostrazione dei veri meriti scientifici di questo naturalista, altrettanto per due secoli dimenticato, quanto durante la vita onorato.

Ulisse Aldrovandi nacque in Bologna l'11 settembre 1522 e vi morì il 4 maggio 1605. Sino da giovanetto amò lo studio, e questo nobile amore si intensificò coll'età, tanto da raggiungere una vastissima erudizione in tutti i rami dello scibile. Impiegò il suo patrimonio, i suoi stipendi e quanto poté ottenere dal favore di mecenati nell'aumentare le raccolte del suo celebrato museo.

Scrisse moltissimo, o meglio per gran parte compose riunendo citazioni d'antichi.

Si conoscono di lui in complesso 153 opere manoscritte e 14 a stampa, in tutto 381 volumi. Attinenti alla botanica si contano 41 opere in 54 volumi, senza computarvi la Dendrologia che come vedremo solo in parte è da ascriversi all'Aldrovandi.

Noi dobbiamo qui accennare solo all'opera botanica di U. Ald., perciò senza dilungarci in particolari biografici, rammenteremo solo che fu discepolo di Luca Ghini, primo lettore di botanica a Bologna, e ricordiamo ancora che un altro discepolo del Ghini fu il notissimo botanico Cesalpino. Di questi due allievi del Ghini uno, il Cesalpino, ebbe una fama universale; mentre l'altro, cioè l'Aldrovandi, subito dopo la sua morte fu completamente dimenticato ed eccone la causa.

L'Ald. nel suo testamento lascia di tutto il suo museo erede il Senato bolognese, al quale però raccomanda la stampa delle sue opere ancora manoscritte e specialmente e prima delle altre della *Sintaxis plantarum*.

Il Prof. O. Mattiolo (1) esaminando, per quanto affrettatamente, il manoscritto aldrovandiano, riuscì facilmente a dimostrarne l'alta importanza; non già solo rispetto a noi; ma anche in riguardo al titolo di gloria che quest'opera conferisce all'autore, la figura del quale per essa si eleva come un grande precursore di Linneo.

(1) ORESTE MATTIROLI, *L'opera botanica di Ulisse Aldrovandi*, Bologna, 1897.

La *Sintaxis plantarum* è un insieme di circa 1700 tavole sinottiche che riassumono tutte le nozioni botaniche d'allora, e molte di tali tavole o prospetti sono certamente frutto dell'indagine propria dell'Ald. che tali schemi adoperava nelle sue lezioni. Vi si trovano tra le altre buone nozioni di organografia.

La biologia florale vi si comincia a delineare con interessanti prospetti relativi alla configurazione e al colore dei petali, sebbene, non essendo allora nota la sessualità nelle piante, il fiore non venga giustamente interpretato.

Altre tabelle indicano le stazioni delle varie piante, altre svolgono e non incompletamente un calendario di flora. La classificazione naturale vi spunta colla distinzione di piante perfette ed imperfette e, mentre Linneo lamenta che i botanici a lui anteriori non si sieno che poco occupati di stami, vediamo i fiori delle varie piante classificati a seconda del numero, rapporto, grandezza degli stami in modo tale che vi si vedono notate le piante fornite di un solo stame, di due, di tre, di quattro, di cinque, di sei, di otto, di nove, di dieci, di più stami, quelle fornite di due stami più lunghi e due più corti (didinamia di Linneo) e quelle a stami riuniti per i filamenti (adelphie di Linneo); in conclusione si vede abbozzato già due secoli prima il poi celebre sistema sessuale del grande svedese.

In conclusione l'esame della *Sintaxis plantarum* per quanto affrettato e certamente incompleto come venne fatto dal Mattiolo e ripetuto dal Morini (1), prova amplissimamente ed esaurientemente che l'Aldr. fu sommo botanico analitico non solo in relazione ai suoi tempi, ma anche assolutamente parlando. Ed è poi molto interessante notare che la *Sintaxis* dell'Aldr. il Morini la dimostra antecedente, e non di poco, all'opera del Cesalpino col quale del resto l'Ald. ebbe pochi rapporti. Noi dobbiamo quindi col Morini deplorare la non avvenuta pubblicazione della *Sintaxis* che avrebbe accelerato i progressi della botanica: tale pubblicazione dall'Ald. non poté esser curata, in

(1) *La Syntaxis plantarum di U. Aldrovandi*, Nota del Prof. Fausto, Morini nel volume *Intorno alla vita e alle opere di Ulisse Aldrovandi*, Bologna, Treves, 1907.

parte per mancanza di mezzi finanziari, e in parte forse per il desiderio di sempre più perfezionarla. La mancata stampa di tale opera interessantissima nocque assai alla fama postuma dell'Ald. ma il colpo di grazia si deve alla pubblicazione della Dendrologia avvenuta circa 60 anni dopo la sua morte. Perchè Ovidio Montalbano che curò, se così si può dire per eufemismo, la pubblicazione di due libri *de arboribus* dell'Ald. non solo si limitò a cambiarne il titolo grecizzandolo, ma li rimpinzò di strane leggende e di gravi errori, tanto che il Tournefort nell'Isagoge parla di Cesalpino, di Mattioli, di Luca Ghini al quale, pur non avendo nulla lasciato di opere scritte, ascrive a merito i discepoli, e di tanti altri minori ma non fa alcuna menzione dell'Aldrovandi. Era pur esso stato seguito da una pleiade di insigni botanici quali Giovanni e Gasparo Bauhin, Mattia Lobelius, Giovacchino Camerarius, Elio Everardo Worstius, Adriano Spigelio, Giovanni Cornelio Uterverio, etc. ma il Senato non gli aveva stampato la Sintaxis e il Montalbani aveva pubblicato la Dendrologia sotto il suo nome: *Ulissis Aldrovandi patricii bononiensis Dendrologiae naturalis scilicet arborum historia libri duo*. La fama di botanico era ben naturale svanisse sotto il peso di quell'ammasso di stranezze che è la Dendrologia, e dobbiamo esser grati del suo silenzio al Tournefort: se avesse parlato la sua parola non avrebbe potuto suonare che biasimo, tanto più che in tutti gli altri rami dello scibile (e tutti volle conoscere l'eruditissimo Aldrovandi) altro non troviamo che vasta, ma inutile ed esagerata erudizione senza ombra di critica.

Infatti il Buffon non a torto asseriva potersi le opere dell'Aldrovandi ridurre alla decima parte togliendone tutte le cose inutili od estranee che riempiono i suoi quattordici volumi in folio. Nè il grande Redi gli è più favorevole, bene spesso ne confuta le asserzioni, mentre d'altro lato il diligentissimo e severo investigatore G. B. Brocchi nella sua *Conchiologia fossile subappennina* etc. gravemente si esprime come segue: « Niente posso poi trattenermi sull'Aldrovandi, benchè nel suo libro *De Testaceis et mollibus* abbia a lungo versato su tale argomento, ma solo, per quanto concerne l'erudizione appagandosi di riferire le opinioni degli antichi e quella di qualche moderno ».

Dopo ciò non ci farà più meraviglia se nella storia della Botanica il Sachs solo una volta e di sfuggita fa il nome dell'Ald. mentre a lungo insiste sull'influenza dell'opera di Cesalpino su Linneo, che se non vide il manoscritto della *Sintaxis*, certamente ne conobbe i più importanti risultati per tradizione orale, perchè le tavole sinottiche della *Sintaxis* furono dall'Ald. usate nella scuola frequentata, come si è detto, da tanti stranieri che furono poi celebri botanici. Anzi dobbiamo dire che l'Ald. temeva che la sua opera potesse essergli carpita da suoi scolari e uditori: alla pubblicazione dell'*Ornitologia* si accinse precisamente per tale timore.

Piuttosto ci potrebbe meravigliare il rompersi di questo oblio dopo tre lunghi secoli. Ma l'attuale risveglio per le storiche ricerche in parte fu la causa, o meglio contribuì ad ingrandire un debole movimento di rispetto all'Ald. che mai si era totalmente spento verso quell'Aldr. che era stato (ma per insania di tempi) confrontato col grande di Stagira.

Già infatti il Gaetano Monti (1760-1792) dedicando un genere di piante carnivore (*Aldrovandia*) all'Aldr. ne rivendica i meriti botanici. Poi il valentissimo Prof. Giuseppe Bianconi, nel 1852 e il Bertoloni Giuseppe nel 1874 curano con affetto i residui del Museo aldrovandiano. E finalmente il Capellini e il Mattiolo si debbono considerare gli iniziatori dell'attuale movimento di onoranze all'Aldr. le quali colla partecipazione di tutto il mondo civile Bologna ha voluto tributargli in occasione del III centenario della morte.

Come naturalista filosofo l'Aldr. non può in nessun modo essere ricordato e certamente non corrisponde al vero il dipingerlo animato dalla filosofia del Pomponazzi e in antagonismo con Aristotele. Il Morini ha in ciò veramente messo le cose a posto e lo descrive come aristotelico e scolastico, precisamente come il Sachs descrive il Cesalpino: peraltro il Morini segue troppo quelle idee che il Sachs da ulteriori studi fu indotto a lasciare, e dimentica distinguere tra scolastica di fatto e scolastica di nome; e in particolare ascrive gli errori dell'Aldr. alla filosofia aristotelica nemica — secondo lui di ogni retto giudizio della natura (1). Nè sappiamo con quanta

(1) Evidentemente però si tratta di una svista dovuta alla gran

ragione si possa fare dell'Aldr. un precursore dell'evoluzione; la frase « *secondo la coltivazione le piante non solo mutano faccia, ma si trasmutano in altra spece* » che pure si nota nella *Sintaxis plantarum* offre troppo somiglianza con vari passi di Teofrasto che in *De causis plantarum* lib. II capo XIX, XX, XXI, XXII parla appunto della coltivazione causa di modificazioni nelle piante, di piante che passano da una in altra specie, di Sisimbrio che si muta in Menta. Del resto il Darwin stesso trova un suo ben lontano precursore in Aristotele; in questo senso concediamo di citare fra i precursori anche l'Aldrovandi: ma convien riflettere che colui il quale fornì al Darwin la citazione fu troppo frettoloso e non si accorse che Aristotele non divide l'opinione di Empedocle che ivi espone; ma la combatte (1).

Concludendo non la vastità della coltura, perchè disgiunta da acume di critica, si può assumere a merito dell'Ald. nè il pensiero filosofico; ma l'amore grande e la diligenza immensa che portò negli studi botanici i quali allora per forza degli eventi si svolgevano: senza dubbio l'opera del grande Linneo si sarebbe avvantaggiata di due secoli se si fosse pubblicata subito e fedelmente la *Sintaxis Plantarum*.

fretta con cui il Morini dovè scrivere la sua memoria. Si vegga infatti quanto già scrisse in *Marcello Malpighi e la Scuola botanica messinese*, Messina, 1906, specialmente a pag. 9.

(1) CARLO DARWIN: *Sulla origine della specie per elezione naturale*, Trad. Canestrini 1875, pagina 9 in nota.

L'Equazione di Laplace

Due corpi si attraggono in ragione diretta della massa ed in ragione inversa del quadrato della distanza: è questa la celebre legge della gravitazione universale. Siano m e μ le masse dei due corpi e $P(x\beta\gamma)$ un punto, riferito ad assi ortogonali, del secondo di essi, e nel quale supponiamo la materia distribuita in modo omogeneo. Sia inoltre dv un elemento infinitamente piccolo di volume del primo corpo, ρ la sua densità e $P_1(xyz)$ un punto qualunque di un tale elemento. Poichè la densità è il limite del rapporto del volume alla massa d'un corpo, è

$$\rho = \frac{m}{dv}, \quad m = \rho dv$$

ove è $dv = dx \cdot dy \cdot dz$, e ρ è funzione continua

$$\rho = \psi(xyz)$$

delle coordinate del punto variabile P_1 della massa attraente, ed è costante se tale massa è omogenea.

L'intensità dell'attrazione di dv in P è espressa dal rapporto $\frac{f m \mu}{r^2}$, ove r è la distanza dei due punti P e P_1 ,

$$r^2 = (x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 + (z - \gamma)^2$$

ed ove f è un coefficiente che diventa numerico quando le unità fondamentali di lunghezza e di massa siano note. Esso rappresenta l'azione dell'unità di massa sull'unità di massa all'unità di distanza.

I coseni di direzione di Pm coi tre assi sono

$$\frac{x - \alpha}{r}, \quad \frac{x - \beta}{r}, \quad \frac{x - \gamma}{r},$$

e la proiezione dell'attrazione d'un elemento m è espressa da

$$\frac{fm\mu}{r^2} \cdot \frac{x-\alpha}{r} = \frac{fm\mu (x-\alpha)}{r^3} = \frac{f\mu\rho (x-\alpha) dv}{r^3}$$

se ad m è sostituito il suo valore.

Chiamiamo X , Y , Z le componenti dell'attrazione risultante, secondo i tre assi, delle attrazioni elementari: poichè X è somma delle proiezioni di esse, è,

$$X = \iiint \frac{f\mu\rho (x-\alpha) dv}{r^3},$$

intendendo esteso il sommatorio all'intero volume, ed analogamente,

$$Y = \iiint \frac{f\mu\rho (y-\beta) dv}{r^3},$$

$$Z = \iiint \frac{f\mu\rho (z-\gamma) dv}{r^3},$$

relazioni che possiamo anche scrivere

$$X = f\mu \iiint \frac{\rho (x-\alpha) dv}{r^3},$$

$$Y = f\mu \iiint \frac{\rho (y-\beta) dv}{r^3},$$

$$Z = f\mu \iiint \frac{\rho (z-\gamma) dv}{r^3}.$$

Fino a tanto che P è all'esterno della massa attraente, cioè fino a tanto che r è diverso da zero, le precedenti relazioni hanno valore determinato e tutti gli elementi degli integrali hanno valore finito; ma se P è nell'interno, allora per l'elemento che coincide con tale punto è $r = 0$ ed uno degli elementi dell'integrale diventa infinito.

Assumiamo P quale origine d'un sistema di coordinate

polari nello spazio e per esso supponiamo (*) condotti tre assi Px' , Py' , Pz' rispettivamente paralleli agli assi Ox , Oy , Oz : definiamo la posizione d'un elemento M mediante il segmento $PM = r$, e gli angoli $MPz' = \theta$, $M'Px' = \varphi$, essendo M' la proiezione di M sul piano $x'y'$. È noto dalla Geometria Analitica che passeremo dall'uno all'altro sistema di assi mediante le formulette

$$x' = x - \alpha, \quad y' = y - \beta, \quad z' = z - \gamma,$$

ove le differenze al 2° membro sono le coordinate del punto M rispetto ai nuovi assi. Ma è

$$PM' = r \sin \theta,$$

cioè,

$$x' = r \sin \theta \cos \varphi, \quad y' = r \sin \theta \sin \varphi, \quad z' = r \cos \theta,$$

per cui

$$(1) \quad \begin{cases} x = \alpha + r \sin \theta \cos \varphi, \\ y = \beta + r \sin \theta \sin \varphi, \\ z = \gamma + r \cos \theta, \end{cases}$$

e l'elemento dv di volume è espresso in funzione di queste coordinate dalla relazione

$$dv = r^2 \sin \theta. dr d\theta d\varphi.$$

Sostituendovi questi valori le espressioni di X , Y , Z diventano,

$$X = f^{\mu} \iiint \rho dr. \sin^2 \theta \cos \varphi. d\theta d\varphi,$$

$$Y = f^{\mu} \iiint \rho dr. \sin^2 \theta \sin \varphi. d\theta d\varphi,$$

$$Z = f^{\mu} \iiint \rho dr. \sin \theta \cos \theta. d\theta d\varphi.$$

Gli elementi di questi integrali sono finiti e si estendono a tutti i valori di r , θ e φ che sono finiti: le precedenti espressioni hanno dunque valore finito per ogni punto dello spazio e l'attrazione della massa considerata ha per ognuno di tali punti un valore determinato.

(1) Il lettore può immaginare o fare la figura.

La somma dei rapporti della massa di ogni elemento attirante alla sua distanza dal punto attirato, cioè la funzione

$$u = \iiint \frac{\rho \, dv}{r}$$

è quella che suol chiamarsi *funzione potenziale*: gli integrali si estendono a tutti i valori di x, y, z , variabili dell'integrazione. Effettuata questa, u sarà funzione di α, β e γ .

La funzione u è evidentemente finita fino a che r è diverso da zero, cioè fino a che il punto P è esterno alla massa attracente; ma essa resta finita anche quando r diventa nullo, cioè quando P è interno, come scorgesi scrivendone il valore in funzione delle coordinate polari,

$$u = \iiint \frac{\rho \, dv}{r} = \iiint \frac{\rho \, r^2 \, dr \, \sin \theta \, d\theta \, d\varphi}{r}$$

cioè,

$$u = \iiint \rho \, r \, dr \, \sin \theta \, d\theta \, d\varphi.$$

La funzione u è dunque finita in tutto lo spazio.

Possiamo immaginare il punto $P(x\beta\gamma)$ all'infinito, cioè $r = \infty$: tutti gli integrali sono allora nulli e la funzione stessa è nulla.

Calcolata la funzione u se ne deducono facilmente i valori di X, Y, Z . Differenziando sotto il segno d'integrazione rispetto ad α e rimarcando che ρ non dipende da α, β, γ , ma che il solo r ne dipende, abbiamo

$$\frac{\partial u}{\partial \alpha} = - \iiint \frac{\rho \, dv}{r^2} \cdot \left(- \frac{x-\alpha}{r} \right) = \iiint \frac{\rho (x-\alpha)}{r^3} \, dv, \quad (1')$$

e dunque

$$\left. \begin{aligned} X &= f'_{\alpha} \frac{\partial u}{\partial \alpha} \\ \text{Analogamente troviamo} \\ Y &= f'_{\beta} \frac{\partial u}{\partial \beta}; \quad Z = f'_{\gamma} \frac{\partial u}{\partial \gamma}. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Così, nota la funzione u si ottengono i valori di X, Y, Z prendendo le derivate parziali $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial \beta}, \frac{\partial u}{\partial \gamma}$ e moltiplicandole per f^μ .

Abbiamo applicato la regola di differenziazione sotto i segni notando che essendo X, Y, Z finite in tutto lo spazio, tali pure saranno

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{X}{f^\mu}, \quad \frac{\partial u}{\partial \beta} = \frac{Y}{f^\mu}, \quad \frac{\partial u}{\partial \gamma} = \frac{Z}{f^\mu};$$

ma quando P è nell'interno della massa attraiante la funzione che è sotto i segni d'integrazione diventa infinita per $r = 0$. L'osservare però che u è funzione finita per tutti i punti dello spazio e che anche in questo caso di P interno alla massa attraiante le espressioni di $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial \beta}, \frac{\partial u}{\partial \gamma}$ hanno senso determinato, giustifica l'applicazione della regola di differenziazione suddetta. — Concludendo quindi, la funzione u è finita per ogni valore di x, β, γ e ammette le derivate parziali $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial \beta}, \frac{\partial u}{\partial \gamma}$ finite in tutto lo spazio.

Formiamo ora le derivate seconde della (1') e delle sue analoghe tenendo conto della posizione del P . Se esso è esterno alla massa attraiante gli elementi degli integrali rimangono tutti finiti e possiamo ancora differenziare sotto i segni d'integrazione ottenendo

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} &= \iiint \rho \left(-\frac{1}{r^3} + \frac{3(x-\alpha)^2}{r^5} \right) dv, \\ \frac{\partial^2 u}{\partial \beta^2} &= \iiint \rho \left(-\frac{1}{r^3} + \frac{3(y-\beta)^2}{r^5} \right) dv, \\ \frac{\partial^2 u}{\partial \gamma^2} &= \iiint \rho \left(-\frac{1}{r^3} + \frac{3(z-\gamma)^2}{r^5} \right) dv, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

espressioni che hanno senso ben determinato. Sommandole membro a membro e facendo

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \alpha^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial \beta^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial \gamma^2} = \Delta u$$

abbiamo

$$\Delta u = \iiint \rho \left(-\frac{3}{r^3} + \frac{3r^2}{r^5} \right) dv = 0,$$

ossia

$$\Delta u = 0 \quad (4)$$

relazione nota col nome di *equazione di Laplace*.

Quando P è nell'interno della massa attraente le (3) non possono rappresentare le derivate seconde della funzione u se gli integrali non hanno senso ben determinato, e qui ciò non avviene, r annullandosi. Il differenziare sotto i segni d'integrazione condurrebbe quindi ad una relazione indeterminata. Possiamo però accertarci che anche nel caso presente le X, Y, Z hanno senso determinato sostituendo nelle (3) le coordinate polari (1): abbiamo:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} &= - \iiint \rho \, r^2 \, \sin \theta \, dr \, d\theta \, d\varphi \cdot \frac{1}{r^3} (1 - 3 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi) \\ &= \iiint \rho \, \frac{3 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi - 1}{r} \sin \theta \, dr \, d\theta \, d\varphi, \end{aligned}$$

e gli elementi in u , X, Y, Z per $r = 0$ rimangono finiti. Queste funzioni sono poi continue in tutto lo spazio. — Ma per mostrare che anche in questo caso nel quale P è interno alla massa attraente le relazioni ottenute sussistono, immaginiamo attorno al punto un piccolo volume chiuso: le masse attraenti sono allora per una parte (I) interne a questo volume e per la rimanente parte (E) esterne. Chiamiamo u_1 e u_2 i loro rispettivi potenziali e abbiamo

$$u = u_1 + u_2, \quad X = X_1 + X_2,$$

intendendo scomposta la componente X in due altre, l'una X_1 relativa alla parte (I) e l'altra X_2 relativa alla parte (E). —

Pigliamo nel volume (I) un secondo punto $P' (x + \Delta x, \xi, \gamma)$ e siano u', u_1', u_2' i valori del potenziale, relativamente a P' , del volume totale e dei volumi (I) ed (E): abbiamo,

$$\frac{u' - u}{\Delta x} = \frac{u_1' - u_1}{\Delta x} = \frac{u_2' - u_2}{\Delta x},$$

ed è $\lim \frac{u_2' - u_2}{\Delta x} = X_2$ quando Δx tende a zero. — Consideriamo in particolare il secondo rapporto: se con r ed r' indichiamo le distanze di un punto variabile di (I) da P e P' , è

$$\frac{u_1' - u_1}{\Delta x} = \iiint \frac{\rho}{\Delta x} \left(\frac{1}{r'} - \frac{1}{r} \right) dv,$$

e siccome dall'essere $|r' - r| < |\Delta x|$ è pure

$$\left| \frac{1}{\Delta x} \left(\frac{1}{r'} - \frac{1}{r} \right) \right| < \frac{1}{rr'} < \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r^2} + \frac{1}{r'^2} \right),$$

così

$$\left| \frac{u_1' - u_1}{\Delta x} \right| < \frac{1}{2} \iiint \frac{\rho}{r^2} dv + \frac{1}{2} \iiint \frac{\rho}{r'^2} dv,$$

ossia

$$\iiint \frac{\rho}{r^2} dv = \iiint \rho \sin \theta. dr d\theta d\varphi < 4 \pi \rho_1 \delta,$$

indicando con ρ_1 un limite superiore della densità attorno a P e con δ la massima distanza di P dalla superficie che limita (I). Se dunque ε è la massima corda di questa superficie, abbiamo

$$\left| \frac{u_1' - u_1}{\Delta x} \right| < 4 \pi \rho_1 \varepsilon,$$

e possiamo supporre (I) abbastanza piccolo perchè ε sia minore di qualunque valore assegnabile. Ma col decrescere di questo

volume anche X_2 differisce da X di un valore sempre più piccolo, per cui $\frac{u' - u}{\Delta x}$ possiede un limite e questo limite è appunto X . Dunque le relazioni (2) sussistono pure per ogni punto interno.

Riassumendo diremo che se il punto è esterno alla massa attraente è

$$\Delta u = 0,$$

e se è interno, chiamando ρ la densità nel punto $P(x, \beta, \gamma)$ rispetto al quale pigliamo il potenziale, è

$$\Delta u = -4\pi\rho,$$

nota *formola di Poisson*.

La funzione u dovuta all'unità di massa che supponiamo concentrata in un punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ è

$$u = 1/[(x - \alpha_1)^2 + (\beta - \beta_1)^2 + (\gamma - \gamma_1)^2]^{1/2},$$

soluzione particolare della (4): essa può venir espressa in funzione delle coordinate sferiche mediante le solite formole di trasformazione,

$$\alpha = r \cos \theta, \quad \beta = r \sin \theta \cos \varphi, \quad \gamma = r \sin \theta \sin \varphi,$$

ed allora essa assume la forma

$$u = 1/[r^2 - 2rr_1(\cos \theta \cos \theta_1 + \sin \theta \sin \theta_1 \cos(\varphi - \varphi_1)) + r_1^2]^{1/2} \quad (5)$$

che è una soluzione particolare della (4) espressa in funzione delle coordinate sferiche

$$r \frac{\partial^2}{\partial r^2}(ru) + \frac{1}{\sin \theta} \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial u}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} = 0. \quad (6)$$

Si scorge facilmente che se il punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ appartiene all'asse delle x è $\theta_1 = 0$, ed essendo (5) indipendenti da φ , (1') diventa

$$r \frac{\partial^2}{\partial r^2} (ru) + \frac{1}{\sin \theta} \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial u}{\partial \theta} \right) = 0,$$

della quale equazione la relazione

$$u = 1 / [r^2 - 2 r r_1 \cos \theta + r_1^2]^{1/2}$$

è una soluzione particolare (*) che può anche scriversi

$$u = \frac{1}{r} \cdot \frac{1}{\left[1 - 2 \frac{r_1}{r} \cos \theta + \frac{r_1^2}{r^2} \right]^{1/2}},$$

$$u = \frac{1}{r_1} \cdot \frac{1}{\left[1 - 2 \frac{r}{r_1} \cos \theta + \frac{r^2}{r_1^2} \right]^{1/2}}.$$

Notiamo allora che l'espressione a denominatore, che è della forma $\sqrt{1 - 2 \omega \cos \theta + \omega^2}$, è una funzione finita e continua per ogni valore sia reale che complesso di ω , e che i due rami di essa che corrispondono a quei due valori sono distinti eccetto che pei valori di ω pei quali è

$$1 + 2 \omega \cos \theta + \omega^2 = 0,$$

cioè pei valori

$$\omega = \cos \theta \pm i \sin \theta \quad (7)$$

che hanno l'unità per modulo e che sono i valori critici. —

(*) Se σ è l'angolo formato dai raggi vettori r ed r_1 dei due punti $(\alpha \beta \gamma)$ e $(\alpha_1 \beta_1 \gamma_1)$, l'equazione

$$u = 1 / [r^2 - 2 r r_1 \cos \tau + r_1^2]^{1/2}$$

è equivalente alla (5) ed è una soluzione di (6). È poi

$$\cos \tau = \cos \theta \cos \theta_1 + \sin \theta \sin \theta_1 \cos (\varphi - \varphi_1).$$

L'espressione

$$1 / [1 - 2\omega \cos \theta + \omega^2]^{1/2}$$

è finita e continua eccetto che pei valori (7), pei quali diventa infinita: ha pur essa doppio valore, ma solo quelli menzionati per valori critici: è quindi olomorfa entro il circolo di raggio 1 avente il centro nell'origine, e può essere sviluppata in serie di potenze convergente per ogni valore di ω il cui modulo è minore dell'unità.

Siano ora

$$F_1(\alpha, \beta, \gamma) = \rho_1, \quad F_2(\alpha, \beta, \gamma) = \rho_2, \quad F_3(\alpha, \beta, \gamma) = \rho_3$$

le equazioni di tre superficie che per tutti i valori di ρ_1, ρ_2, ρ_3 si mantengono reciprocamente ortogonali. Assumiamo questi tre parametri quale coordinate dei punti d'intersezione delle tre superficie stabilendo una corrispondenza reciproca fra tali punti ed i tre parametri nel senso che dati i valori di questi ultimi il punto sia determinato, e reciprocamente. Se le coordinate del punto ($\rho_1 = \delta_1, \rho_2 = \delta_2, \rho_3 = \delta_3$) sono α, β, γ , quelle del punto ($\rho_1 = \delta_1 + d\rho_1, \rho_2 = \delta_2, \rho_3 = \delta_3$) sono

$$\left(\alpha = \frac{\partial \alpha}{\partial \rho_1} d\rho_1 + \varepsilon_1, \quad \beta = \frac{\partial \beta}{\partial \rho_1} d\rho_1 + \varepsilon_2, \quad \gamma = \frac{\partial \gamma}{\partial \rho_1} d\rho_1 + \varepsilon_3 \right),$$

con $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ indicando degli infinitesimi d'ordine inferiore a $d\rho_1$: il quadrato della distanza fra tali punti differisce da dn_1^2 ,

$$dn_1^2 = \left[\left(\frac{\partial \alpha}{\partial \rho_1} \right)^2 + \left(\frac{\partial \beta}{\partial \rho_1} \right)^2 + \left(\frac{\partial \gamma}{\partial \rho_1} \right)^2 \right] d\rho_1^2$$

di un infinitesimo d'ordine inferiore a $d\rho_1^2$. — Facciamo

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \rho_1} \right)^2 + \left(\frac{\partial \beta}{\partial \rho_1} \right)^2 + \left(\frac{\partial \gamma}{\partial \rho_1} \right)^2 &= \frac{1}{\omega_1^2}, \\ \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \rho_2} \right)^2 + \left(\frac{\partial \beta}{\partial \rho_2} \right)^2 + \left(\frac{\partial \gamma}{\partial \rho_2} \right)^2 &= \frac{1}{\omega_2^2}, \\ \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \rho_3} \right)^2 + \left(\frac{\partial \beta}{\partial \rho_3} \right)^2 + \left(\frac{\partial \gamma}{\partial \rho_3} \right)^2 &= \frac{1}{\omega_3^2}, \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

e indichiamo (*) con dn_1, dn_2, dn_3 gli elementi di lunghezza normale alle superficie $\varrho_1 = \delta_1, \varrho_2 = \delta_2, \varrho_3 = \delta_3$ rispettivamente; abbiamo,

$$dn_1 = \frac{d\varrho_1}{\omega_1}, \quad dn_2 = \frac{d\varrho_2}{\omega_2}, \quad dn_3 = \frac{d\varrho_3}{\omega_3},$$

ed è

$$dS_1 = \frac{1}{\Omega_{2,3}} d\varrho_2 d\varrho_3$$

l'elemento della superficie $\varrho_1 = \delta_1$ e

$$dv = \frac{1}{\Omega} d\varrho_1 d\varrho_2 d\varrho_3$$

quello di volume, indicando con Ω il prodotto $\omega_1 \omega_2 \omega_3$ ed usando le notazioni $\Omega_{1,2}, \Omega_{1,3}, \Omega_{2,3}$ ad indicare i prodotti $\omega_1 \omega_2, \omega_1 \omega_3, \omega_2 \omega_3$ rispettivamente. — Applicando allo spazio compreso fra le superficie

$$\begin{aligned} \varrho_1 &= \delta_1, \quad \varrho_2 = \delta_2, \quad \varrho_3 = \delta_3; \\ \varrho_1 &= \delta_1 + d\varrho_1, \quad \varrho_2 = \delta_2 + d\varrho_2, \quad \varrho_3 = \delta_3 + d\varrho_3, \end{aligned}$$

(*) È evidentemente

$$\left(\frac{\partial \varrho_1}{\partial \alpha} \right)^2 + \left(\frac{\partial \varrho_1}{\partial \beta} \right)^2 + \left(\frac{\partial \varrho_1}{\partial \gamma} \right)^2 = \omega_1^2,$$

e si hanno analoghi valori per ω_2^2 e ω_3^2 . Assumendo per ω_1 questo valore, le quantità $\frac{1}{\omega_1} \cdot \frac{\partial \varrho_1}{\partial \alpha}, \frac{1}{\omega_1} \cdot \frac{\partial \varrho_1}{\partial \beta}, \frac{1}{\omega_1} \cdot \frac{\partial \varrho_1}{\partial \gamma}$ sono i coseni di direzione della normale in un punto $\varrho_1 = \varepsilon$, ed è

$$\begin{aligned} dn_1 &= \frac{1}{\omega_1} \cdot \frac{\partial \varrho_1}{\partial \alpha} d\alpha + \frac{1}{\omega_1} \cdot \frac{\partial \varrho_1}{\partial \beta} d\beta + \frac{1}{\omega_1} \cdot \frac{\partial \varrho_1}{\partial \gamma} d\gamma \\ &= \frac{1}{\omega_1} d\varrho_1. \end{aligned}$$

il teorema di Green che scriviamo sotto la forma particolare

$$\iiint \Delta u. dx dy dz = \int \frac{\partial u}{\partial n} dS,$$

abbiamo,

$$\begin{aligned} \Delta u. \frac{1}{\Omega} d\varrho_1 d\varrho_2 d\varrho_3 = \\ = \omega_1 \frac{\partial u}{\partial \varrho_1} \cdot \frac{1}{\Omega_{2,3}} d\varrho_2 d\varrho_3 + \frac{\partial u}{\partial \varrho_1} \cdot \frac{1}{\Omega_{2,3}} d\varrho_2 d\varrho_3 \\ + \frac{\partial}{\partial \varrho_1} \left(\frac{\omega_1}{\Omega_{2,3}} \cdot \frac{\partial u}{\partial \varrho_1} \right) d\varrho_1 d\varrho_2 d\varrho_3 - \omega_2 \frac{\partial u}{\partial \varrho_2} \cdot \frac{1}{\Omega_{3,1}} d\varrho_3 d\varrho_1 \\ + \frac{\partial}{\partial \varrho_2} \left(\frac{\omega_2}{\Omega_{3,1}} \cdot \frac{\partial u}{\partial \varrho_2} \right) d\varrho_1 d\varrho_2 d\varrho_3 - \omega_3 \frac{\partial u}{\partial \varrho_3} \cdot \frac{1}{\Omega_{1,2}} d\varrho_1 d\varrho_2 \\ + \frac{\partial}{\partial \varrho_3} \left(\frac{\omega_3}{\Omega_{1,2}} \cdot \frac{\partial u}{\partial \varrho_3} \right) d\varrho_1 d\varrho_2 d\varrho_3 - \omega_3 \frac{\partial u}{\partial \varrho_3} \cdot \frac{1}{\Omega_{1,2}} d\varrho_1 d\varrho_2, \end{aligned}$$

dalla quale l'equazione di Laplace in questo sistema di coordinate curvilinee,

$$\Delta u = \Omega \left[\frac{\partial}{\partial \varrho_1} \left(\frac{\omega_1}{\Omega_{2,3}} \cdot \frac{\partial u}{\partial \varrho_1} \right) + \frac{\partial}{\partial \varrho_2} \left(\frac{\omega_2}{\Omega_{3,1}} \cdot \frac{\partial u}{\partial \varrho_2} \right) + \frac{\partial}{\partial \varrho_3} \left(\frac{\omega_3}{\Omega_{1,2}} \cdot \frac{\partial u}{\partial \varrho_3} \right) \right] = 0.$$

Il valore $u = \varrho_1$ soddisfa ad essa se è $\Delta \varrho_1 = 0$, ed allora abbiamo

$$\Omega \frac{\partial}{\partial \varrho_1} \left(\frac{\omega_1}{\Omega_{2,3}} \right) = 0,$$

ed in modo analogo

$$\Omega \frac{\partial}{\partial \varrho_2} \left(\frac{\omega_2}{\Omega_{1,3}} \right) = 0, \quad \Omega \frac{\partial}{\partial \varrho_3} \left(\frac{\omega_3}{\Omega_{1,2}} \right) = 0,$$

se è $\Delta \varrho_2 = 0$, $\Delta \varrho_3 = 0$ rispettivamente. Se queste tre condi-

zioni sono soddisfatte simultaneamente abbiamo l'equazione di Laplace sotto la forma

$$\omega_1^2 \frac{\partial u}{\partial \rho_1} + \omega_2^2 \frac{\partial u}{\partial \rho_2} + \omega_3^2 \frac{\partial u}{\partial \rho_3} = 0.$$

Delle tre superficie considerate due siano ortogonali e generate dalla rotazione di un'ellisse ed un'iperbole omofocali attorno all'asse minore della prima di queste coniche e la terza superficie sia un piano τ passante per l'asse di rivoluzione e che quindi sega ortogonalmente tanto la prima che la seconda superficie. Indicando con $2h$ la distanza focale possiamo rappresentare le tre superficie mediante le equazioni

$$\left. \begin{aligned} F_1 (z, \beta, \gamma, \lambda) &= \frac{\alpha^2}{\lambda^2} + \frac{\beta^2}{\lambda^2 - h^2} + \frac{\gamma^2}{\lambda^2} - 1 = 0, \\ F_2 (z, \beta, \gamma, \mu) &= \frac{z^2}{\mu^2} + \frac{\beta^2}{\mu^2 - h^2} + \frac{\gamma^2}{\mu^2} - 1 = 0, \\ F_3 (z, \alpha, \gamma, \nu) &= \gamma - \nu z = 0, \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

essendo $\lambda^2 > h^2 > \mu^2$. Queste tre superficie si segano in punti reali pei valori di λ e μ che soddisfano alle precedenti disuguaglianze, e noi possiamo sempre assumere per λ , μ e ν valori tali che queste tre superficie s'intersechino in punti dati ad arbitrio facendo assumere a quelle tre quantità l'ufficio di coordinate curvilinee e scrivere in funzione di esse l'equazione di Laplace. — Ponendo per brevità di scrittura

$$1 + \nu^2 = p^2, \quad \lambda^2 - h^2 = q_1^2, \quad h^2 - \mu^2 = t_2^2, \quad \lambda^2 - \mu^2 = r_1^2,$$

dalle (9) abbiamo,

$$z = \frac{\lambda \mu}{h p}, \quad \beta = \frac{1}{h} q_1 t_2, \quad \gamma = \frac{\lambda \mu \nu}{h p},$$

e quindi,

$$\frac{\partial z}{\partial \lambda} = \frac{\mu}{h p}, \quad \frac{\partial \beta}{\partial \lambda} = \frac{\lambda t_2}{h q_1}, \quad \frac{\partial \gamma}{\partial \lambda} = \frac{\mu \nu}{h p},$$

e per le (8),

$$\frac{1}{\omega_1} = \frac{r_1}{q_1}, \quad \frac{1}{\omega_2} = \frac{r_1}{t_2}, \quad \frac{1}{\omega_3} = \frac{\lambda \mu}{h p^2}.$$

Così, l'equazione di Laplace in questo sistema di coordinate curvilinee si scrive

$$\left. \begin{aligned} \Delta u &= \frac{\mu}{h t_2 p^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \lambda} \left(\lambda q_1 \cdot \frac{\partial u}{\partial \lambda} \right) \\ &+ \frac{\lambda}{h q_1 p^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \mu} \left(\mu t_2 \cdot \frac{\partial u}{\partial \mu} \right) \\ &+ \frac{h r_1^2}{\lambda \mu q_1 t_2} \cdot \frac{\partial}{\partial \nu} \left(p^2 \cdot \frac{\partial u}{\partial \nu} \right) = 0. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Invece delle coordinate possiamo considerare tre funzioni di esse, tre funzioni a , b , c , ad esempio, tali che sia

$$\Delta a = 0, \quad \Delta b = 0, \quad \Delta c = 0,$$

e la (10) assume la forma simmetrica

$$\Delta u = \omega_1^2 \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} + \omega_2^2 \frac{\partial^2 u}{\partial b^2} + \omega_3^2 \frac{\partial^2 u}{\partial c^2} = 0. \quad (11)$$

Le tre funzioni a , b , c si determinano facilmente se si nota che (10) non è altro che la (4) in funzione di λ , μ , ν . Supponiamo per un momento che u sia funzione di λ solamente:

allora è $\frac{\partial u}{\partial \mu} = 0$, $\frac{\partial u}{\partial \nu} = 0$, e la (10) si scrive

$$\frac{\partial}{\partial \lambda} \left(\lambda q_1 \cdot \frac{\partial u}{\partial \lambda} \right) = 0,$$

e da questa abbiamo

$$\lambda q_1 \cdot \frac{\partial u}{\partial \lambda} = C_1, \quad du = \frac{C_1}{\lambda q_1} \cdot d\lambda,$$

$$u = \frac{C_1}{h} \operatorname{arc. sec} \frac{\lambda}{h},$$

funzione di λ che soddisfa all'equazione di Laplace. — Lasciando C_1 indeterminata abbiamo

$$da = \frac{C_1}{\lambda q_1} \cdot d\lambda, \quad a = \frac{C_1}{h} \text{ arc. sec. } \frac{\lambda}{h},$$

ed analogamente,

$$db = \frac{C_2}{\lambda t_2} \cdot d\mu, \quad b = -\frac{C_2}{h} \text{ arc. sech } \frac{\mu}{h},$$

$$dc = \frac{C_3}{p^2} \cdot d\nu, \quad c = C_3 \text{ arc. tg } \nu,$$

e la (10) dopo aversi sostituito questi valori e fatto $C_1 = -C_2 = h$, $C_3 = 1$, diventa

$$\Delta u = \frac{1}{\lambda^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} + \frac{1}{\mu^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial b^2} + \frac{r_1^2}{\lambda^2 \mu^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial c^2} = 0,$$

che assume la forma

$$\left. \begin{aligned} \Delta u &= \cos^2 a \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} + \cosh^2 b \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial b^2} \\ &+ (\cosh^2 b - \cos^2 a) \frac{\partial^2 u}{\partial c^2} = 0 \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

se notiamo che

$$\lambda = h \sec a, \quad \mu = h \operatorname{sech} b, \quad \nu = \operatorname{tg} c.$$

Facciamo $u = \varphi_a \varphi_b \varphi_c$, intendendo rappresentare con φ_a una funzione della sola a e con φ_b , φ_c funzioni della sola b e della sola c rispettivamente: la (12) diventa allora

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\varphi_a} \cos^2 a \frac{d^2 \varphi_a}{da^2} + \frac{1}{\varphi_b} \cosh^2 b \frac{d^2 \varphi_b}{db^2} \\ + \frac{1}{\varphi_c} (\cosh^2 b - \cos^2 a) \frac{d^2 \varphi_c}{dc^2} = 0, \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

cioè

$$\frac{\cos^2 a}{\varphi_a (\cosh^2 b - \cos^2 a)} \cdot \frac{d^2 \varphi_a}{da^2} + \frac{\cosh^2 b}{\varphi_b (\cosh^2 b - \cos^2 a)} \cdot \frac{d^2 \varphi_b}{db^2} = - \frac{1}{\varphi_c} \cdot \frac{d^2 \varphi_c}{dc^2},$$

eguaglianza nella quale il primo membro è indipendente da c , il secondo è indipendente da a e b ; e poichè essi sono identicamente eguali, così questo secondo membro è indipendente tanto da a e b che da c e deve esser costante. Chiamiamolo n^2 : è,

$$\frac{d^2 \varphi_c}{dc^2} + n^2 \varphi_c = 0, \quad (14)$$

e la (13) diventa

$$\frac{1}{\varphi_a} \cos^2 a \cdot \frac{d^2 \varphi_a}{da^2} + \frac{1}{\varphi_b} \cosh^2 b \frac{d^2 \varphi_b}{db^2} - n^2 (\cosh^2 b - \cos^2 a) = 0,$$

equazione che, se notiamo che da (14) si ha

$$\varphi_c = A \cos nc + B \sin nc,$$

può scriversi

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\varphi_a} \cos^2 a \cdot \frac{d^2 \varphi_a}{da^2} + n^2 \cos^2 a \\ &= n^2 \cosh^2 b - \frac{1}{\varphi_b} \cosh^2 b \cdot \frac{d^2 \varphi_b}{db^2} = m(m+1), \end{aligned}$$

dalla quale,

$$\cos^2 a \frac{d^2 \varphi_a}{da^2} + \left[n^2 \cos^2 a - m(m+1) \right] \varphi_a = 0, \quad (15)$$

$$\cosh^2 b \cdot \frac{d^2 \varphi_b}{db^2} + \left[m(m+1) - n^2 \cosh^2 b \right] \varphi_b = 0.$$

Col fare $\operatorname{tgh} b = x$ in quest'ultima abbiamo,

$$(1 - x^2) \frac{d^2 \varphi_b}{dx^2} - 2x \frac{d\varphi_b}{dx} + \left[m(m+1) - \frac{n^2}{1-x^2} \right] \varphi_b = 0, \quad (16)$$

e siccome tanto $\operatorname{tgh} b = x$ che b possono assumere valori compresi fra $-\infty$ e $+\infty$, il valore di x può esser compreso fra -1 e $+1$.

Quest'equazione ha la forma stessa della ben nota equazione di Legendre

$$(1 - x^2) \frac{d^2 z}{dx^2} - 2x \frac{dz}{dx} + m(m+1)z = 0$$

ed

$$\varphi_b = (1 - x^2)^{1/2} \frac{d^n P_m(x)}{dx^n} = P_m^n(x) = P_m^n(\operatorname{tgh} b)$$

ne è una soluzione particolare. La notazione $P_m(x)$ sta ad indicare l'ordinario coefficiente di Legendre d'ordine m che entra nello sviluppo in serie delle potenze ascendenti di k dell'espressione

$$(1 - 2kx + k^2)^{-1/2},$$

cioè,

$$1 + kP_1(x) + k^2P_2(x) + \dots$$

In (15) facciamo $\operatorname{tg} a = x$ ed otteniamo

$$(1 + x^2) \frac{d^2 \varphi_a}{dx^2} + 2x \frac{d\varphi_a}{dx} + \left[\frac{n^2}{1+x^2} - m(m+1) \right] \varphi_a = 0,$$

equazione che può esser trattata come (16) e che, se vi facciamo $x = \frac{y}{i}$ diventa

$$(1 - y^2) \frac{d^2 \varphi_a}{dy^2} - 2y \frac{d\varphi_a}{dy} + \left[m(m+1) - \frac{n^2}{1-y^2} \right] \varphi_a = 0,$$

pur essa della forma (16). Le soluzioni particolari di (15) sono

così

$$\varphi_a = P_m^n(y), \quad \varphi_a = (1-y^2)^{1/2n} \cdot \frac{d^n Q_m(y)}{dy^n},$$

ove è $y = i \operatorname{tg} a$ ed ove $Q_m(y)$ è il coefficiente di Legendre di 2^a specie

$$\begin{aligned} Q_m(y) = & \frac{m!}{(2m+1)(2m-1)\dots 1} \left[\frac{1}{y^{m+1}} \right. \\ & + \frac{(m+1)(m+2)}{2(2m+3)} \cdot \frac{1}{y^{m+3}} \\ & + \frac{(m+1)\dots(m+4)}{2 \cdot 4 \cdot (2m+3)(2m+5)} \cdot \frac{1}{y^{m+5}} + \dots \left. \right], \end{aligned}$$

che quando sia $-1 < x < 1$ scrivesi

$$Q_m(y) = (-1)^{1/2(m-1)} \frac{\Gamma(m+1)}{2^m \left[\Gamma\left(\frac{m}{2} + 1\right) \right]^2} \cdot p_m(y)$$

se m è un numero intero dispari e

$$Q_m(y) = (-1)^{1/2m} \cdot \frac{\Gamma(m+1)}{2^{m-1} \left[\Gamma\left(\frac{m+1}{2}\right) \right]} \cdot q_m(y)$$

se m è un numero intero pari, avendo fatto, come di consuetudine,

$$p_m(y) = \left[1 - \frac{m(m+1)}{2!} x^2 + \frac{m(m-2)(m+1)(m+3)}{4!} x^4 - \dots \right],$$

$$q_m(y) = \left[y - \frac{(m-1)(m+2)}{3!} x^3 + \frac{(m-1)(m-3)(m+2)(m+4)}{5!} x^5 - \dots \right],$$

Mediante le precedenti notazioni, ricordando che abbiamo fatto $\varphi_a \varphi_b \varphi_c = u$, possiamo scrivere per particolari soluzioni

di (12),

$$u = (A \cos nc + B \sin nc) P_m^n(\operatorname{tgh} b) (-i)^{m-n} P_m^n(i \operatorname{tg} a),$$

$$u = (A \cos nc + B \sin nc) P_m^n(\operatorname{tgh} b) i^{m+n+1} \sec^n a \cdot \frac{d^n Q_m(i \operatorname{tg} a)}{[d(i \operatorname{tg} a)]^n},$$

che si riducono a

$$\begin{cases} u = (-1)^m P_m(i \operatorname{tg} a) P_m(\operatorname{tgh} b) \\ u = i^{m+1} Q_m(i \operatorname{tg} a) P_m(\operatorname{tgh} b) \end{cases} \quad (17)$$

se vi è simmetria rispetto all'asse dello sferoide, essendo al-

$$\text{lora } \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} = 0, \quad n^2 = 0.$$

Così, se la funzione u è data sulla superficie di uno sferoide in funzione di b e c , potremo sempre esprimerla in funzione di $\operatorname{tgh} b$ e c ricorrendo alla prima od alla seconda delle (17) a seconda che il punto che si considera è nell'interno o all'esterno.

Nel fare uso di (12) è necessario tener presente che il punto $(a \ b \ c)$ è intersezione di uno sferoide schiacciato del quale $h \sec a$ e $h \operatorname{tg} a$ sono i semi-assi, con un iperboloide di rivoluzione che ha $h \operatorname{sech} b$ e $h \operatorname{tgh} b$ per semi-assi e con un piano τ contenente gli assi del sistema e che fa l'angolo c con un piano fisso. Se dunque è l'asse Y l'asse di rivoluzione, è il piano XY il piano fisso, e le coordinate del punto $(a \ b \ c)$ sono

$$\alpha = h \sec a \operatorname{sech} b \cos c, \quad \beta = h \operatorname{tg} a \operatorname{tgh} b, \quad \gamma = h \sec a \operatorname{sech} c.$$

Col far variare a , b e c rispettivamente fra i limiti 0 e $\frac{1}{2}\pi$, π , $-\infty$ e $+\infty$, 0 e 2π , potremo rappresentare tutti i punti dello spazio; se poi conveniamo che ai valori negativi di b corrispondano punti posti al disotto di un piano condotto per l'origine perpendicolarmente all'asse di rivoluzione e che a quelli positivi corrispondano punti posti al disopra di un tale piano, allora le coordinate ortogonali di un punto, ottenute mediante le tre ultime relazioni, avranno ciascuna un segno proprio.

Nel caso di uno sferoide allungato l'ellisse e l'iperbole avranno dovuto rotare attorno all'asse maggiore dell'ellisse ed il piano τ dovrà contenere tale asse: al posto delle (9) avremo allora le tre relazioni

$$\frac{\alpha^2}{\lambda^2} + \frac{1}{q_1^2} (\beta^2 + \gamma^2) - 1 = 0, \quad \frac{\alpha^2}{\mu^2} + \frac{1}{q_2^2} (\beta^2 + \gamma^2) - 1 = 0,$$

$$\gamma - \nu \beta = 0,$$

essendo $\lambda > h > \mu$. È inoltre

$$\omega_1 = \frac{q_1}{r_1}, \quad \omega_2 = \frac{t_2}{r_1}, \quad \omega_3 = \frac{hp^2}{q_1 t^2},$$

per cui l'equazione di Laplace ha per espressione

$$\frac{1}{h^2 p^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \lambda} \left[q_1^2 \frac{\partial u}{\partial \lambda} \right] + \frac{1}{h^2 p^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \mu} \left[t_2^2 \frac{\partial u}{\partial \lambda} \right]$$

$$+ \frac{r_1^2}{q_1^2 t_2^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \nu} \left[p^2 \frac{\partial u}{\partial \nu} \right] = 0,$$

che riducesi a

$$\frac{1}{q_1^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} + \frac{1}{t_2^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial b^2} + \frac{r_1^2}{p_1^2 t_2^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial c^2} = 0, \quad (18)$$

ove è

$$\frac{da}{d\lambda} = -\frac{h}{q_1^2}, \quad \frac{db}{d\mu} = \frac{h}{t_2^2}, \quad \frac{dc}{d\nu} = \frac{1}{p^2},$$

$$a = \text{arc. cotgh } \frac{\lambda}{h}, \quad b = \text{arc. tgh } \frac{\mu}{h}, \quad c = \text{arc. tg } \nu.$$

Siccome poi è

$$\lambda = h \cotgh a, \quad \mu = h \tgh b, \quad \nu = \tgh c,$$

così possiamo scrivere (18) sotto la forma

$$\sinh^2 a \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} + \cosh^2 b \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial b^2} + (\sinh^2 a + \cosh^2 b) \frac{\partial^2 u}{\partial c^2} = 0.$$

Nell'applicare questa formola devesi ricordare che il punto $(a \ b \ c)$ è intersezione di uno sferoide allungato del quale $h \operatorname{tgh} b$ e $h \cosh a$ sono i semi-assi, con un iperboloide di rivoluzione che ha $h \operatorname{tgh} b$ e $h \operatorname{sech} b$ per semi-assi e con un piano che contiene l'asse di rivoluzione e che fa l'angolo c con un piano fisso. Se è XY tale piano, le coordinate ortogonali del punto $(a \ b \ c)$ sono

$$\begin{aligned}\alpha &= h \operatorname{tgh} a \operatorname{tgh} b, & \beta &= h \cosh a \operatorname{sech} b \cos c, \\ \gamma &= h \operatorname{cosech} a \operatorname{sech} b \sin c,\end{aligned}$$

ed a, b, c possono rispettivamente variare fra ∞ e 0 , $-\infty$ e $+\infty$, 0 e 2π . Conviene inoltre assumere per valori negativi di b quelli corrispondenti a punti posti a sinistra del piano che passa per l'origine perpendicolarmente all'asse di rivoluzione.

I valori delle coordinate a, b, c , parametri termometrici di Lamé, corrispondono a valori di u tali che le superficie ottenute col dare a ρ_1, ρ_2, ρ_3 rispettivamente dei valori particolari, sono superficie equipotenziali, e la condizione d'esistenza di tali superficie corrisponde alla condizione necessaria perchè nell'equazione di Laplace la u sia funzione del solo ρ_1 , o del solo ρ_2 , o del solo ρ_3 . Nel primo caso, ad esempio, abbiamo

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial x} &= \frac{du}{d\rho_1} \cdot \frac{\partial \rho_1}{\partial x}, & \frac{\partial u}{\partial \beta} &= \frac{du}{d\rho_1} \cdot \frac{\partial \rho_1}{\partial \beta}, & \frac{\partial u}{\partial \gamma} &= \frac{du}{d\rho_1} \cdot \frac{\partial \rho_1}{\partial \gamma}, \\ \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} &= \frac{d^2 u}{d\rho_1^2} \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial x} \right)^2 + \frac{du}{d\rho_1} \cdot \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial x^2},\end{aligned}$$

e valori simili per $\frac{\partial^2 u}{\partial \beta^2}$ e $\frac{\partial^2 u}{\partial \gamma^2}$; dunque,

$$\begin{aligned}\left[\left(\frac{\partial \rho_1}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial \beta} \right)^2 + \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial \gamma} \right)^2 \right] \frac{d^2 u}{d\rho_1^2} \\ + \left[\frac{\partial^2 \rho_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \beta^2} + \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \gamma^2} \right] \frac{du}{d\rho_1} = 0,\end{aligned}$$

dalla quale,

$$\left[\frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \alpha^2} + \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \beta^2} + \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \gamma^2} \right] : \left[\left(\frac{\partial \rho_1}{\partial \alpha} \right)^2 + \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial \beta} \right)^2 + \left(\frac{\partial \rho_1}{\partial \gamma} \right)^2 \right] = - \frac{d^2 u}{d \rho_1^2} : \frac{du}{d \rho_1},$$

e dunque,

$$\frac{1}{\omega_1^2} \Delta \rho_1 = F_1(\rho_1)$$

essendo F_1 funzione del solo ρ_1 . Abbiamo così le condizioni

$$\frac{1}{\omega_1^2} \Delta \rho_1 = F_1(\rho_1), \quad \frac{1}{\omega_2^2} \Delta \rho_2 = F_2(\rho_2), \quad \frac{1}{\omega_3^2} \Delta \rho_3 = F_3(\rho_3),$$

e quando esse siano soddisfatte i valori delle coordinate curvilinee ρ_1, ρ_2, ρ_3 corrispondono alle possibili superficie equipotenziali o isoterme: i parametri termometrici a, b, c sussistono, ed è sempre possibile ridurre l'equazione di Laplace alla sua forma simmetrica (11).

Il sistema di superficie ortogonali sia rappresentato dalla serie di quadriche confocali

$$\begin{aligned} \frac{\alpha^2}{\lambda^2} + \frac{\beta^2}{q_1^2} + \frac{\gamma^2}{l_1^2} - 1 &= 0, \\ \frac{\alpha^2}{\mu^2} + \frac{\beta^2}{q_2^2} + \frac{\gamma^2}{l_2^2} - 1 &= 0, \\ \frac{\alpha^2}{\nu^2} + \frac{\beta^2}{q_3^2} + \frac{\gamma^2}{l_3^2} - 1 &= 0, \end{aligned}$$

ove è $\lambda^2 > k^2 > \mu^2 > h^2 > \nu^2$, ed ove per brevità di scrittura abbiamo ancora fatto

$$\lambda^2 - k^2 = l_1^2, \quad \mu^2 - k^2 = l_2^2, \quad \nu^2 - k^2 = l_3^2.$$

La prima di queste superficie è un elissoide, la seconda e terza sono due diversi iperboloidi, ed ogni sezione principale

del sistema è costituita da coniche confocali. Le coordinate curvilinee a, b, c si riducono qui a coordinate ellissoidali. — Molto facilmente otteniamo

$$\alpha = \frac{\lambda \mu \nu}{hk}, \quad \beta = \frac{q_1 q_2 t_3}{h \sqrt{k^2 - h^2}}, \quad \gamma = \frac{l_1 l'_2 l'_3}{k \sqrt{k^2 - h^2}},$$

$$\omega_1 = \frac{q_1 l_1}{r_1 r_2}, \quad \omega_2 = \frac{q_1 l'_2}{r_1 r_3}, \quad \omega_3 = \frac{l'_3 t_3}{r_2 r_3},$$

e l'equazione di Laplace in questo sistema di coordinate si scrive

$$r_3^2 \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} + r_2^2 \frac{\partial^2 u}{\partial b^2} + r_1^2 \frac{\partial^2 u}{\partial c^2} = 0, \quad (20)$$

nella quale è

$$a = k \int_k^\lambda \frac{d\lambda}{q_1 l_1}, \quad b = k \int_h^\mu \frac{d\mu}{l'_2 q_2}, \quad c = k \int_0^\nu \frac{d\nu}{t_3 l'_3}.$$

Le a, b e c possono venir espresse sotto forma di integrali ellittici di prima classe

$$a = F\left(\frac{h}{k}, \frac{1}{2} \pi\right) - F\left(\frac{h}{k}, \text{arc. sen } \frac{k}{\lambda}\right),$$

$$b = F\left[\left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right)^{1/2}, \left(\text{arc. sen}\left[\left(1 - \frac{h^2}{\mu^2}\right) : \left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right)\right]\right)^{1/2}\right],$$

$$c = F\left[\frac{h}{k}, \text{arc. sen } \frac{\nu}{h}\right],$$

di dove ricaviamo

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= \frac{k}{\text{sn}(K - a)} \left(\text{mod } \frac{h}{k}\right) = k \frac{dn a}{cn a} \left(\text{mod } \frac{h}{k}\right), \\ \mu &= \frac{h}{dn b} \left(\text{mod } \left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right)^{1/2}\right), \\ \nu &= h \text{sn } c \left(\text{mod } \frac{h}{k}\right). \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

Per evitare ogni ambiguità nella determinazione di un punto in questo sistema di coordinate è necessaria la seguente convenzione: che dei nove semi-assi delle tre superficie (19) sei siano sempre positivi, ma che l'_2 sia di segno positivo per ogni punto del primo iperboloide posto in quella metà di esso nella quale γ è positivo, e segno negativo per i punti della metà opposta; che t_3 abbia segno positivo per tutti quei punti del primo iperboloide che sono nella metà di esso nella quale β è positivo e segno negativo per i punti della opposta metà; e che infine ν abbia il segno positivo per i punti del secondo iperboloide che sono nella metà di esso ove α è positivo e segno negativo per i punti della metà opposta. Ma si vede facilmente che questo sistema di coordinate presenta il grave svantaggio di richiedere per la determinazione di un punto non i valori delle coordinate α , β , γ solamente, ma ben anche i segni delle quantità l'_2 e t_3 .

Ad evitare questo inconveniente poniamo

$$\frac{h}{k} = A, \quad \text{e} \quad \left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right)^{1/2} = B:$$

le (21) diventano allora

$$\lambda = k \frac{dn a}{cn a} (\text{mod. } A), \quad \mu = \frac{h}{dn b} (\text{mod. } B), \quad \nu = h sn c (\text{mod } B),$$

dalle quali

$$q_1 = \frac{Bk}{cn a} (\text{mod } A), \quad q_2 = \frac{Bh sn b}{dn b} (\text{mod } B), \quad l_1 = \frac{Bk sn a}{cn a} (\text{mod } A),$$

$$t_3 = h cn c (\text{mod } A), \quad l'_1 = \frac{Bk cn b}{dn b} (\text{mod } B), \quad l'_3 = k dn c (\text{mod } A).$$

Senza che sia possibile ambiguità alcuna possiamo rappresentare mediante le coordinate a, b, c tutti i punti dello spazio facendo rispettivamente variare il valore di a fra 0 e K , quello di b fra 0 e $2K'$, e quello di c fra 0 e $4K$, indicando con K e K' gli integrali ellittici completi $F(A, \frac{1}{2}\pi)$ ed $F(B, \frac{1}{2}\pi)$ ri-

spettivamente. Per maggior chiarezza possiamo anche osservare

che γ è positivo per $0 < b < B$ e negativo per $B < b < 2B$;
 che α e β sono entrambi positivi per $0 < c < A$ ed entrambi
 negativi per $2A < c < 3A$;
 che α è negativo e β positivo per $2A < c < 4A$.

Siano infine

$$\frac{2l\alpha}{\sinh a} = \frac{\alpha^2 + \beta^2 + l^2}{\cosh a}, \quad \frac{2l\beta}{\sinh b} = \frac{\alpha^2 + \beta^2 - l^2}{\cos b}$$

le equazioni di una coppia qualunque di cerchi appartenenti ad un sistema ortogonale e $2l$ la distanza fra i punti comuni alla seconda serie di cerchi. Imaginiamo che il sistema ruoti attorno all'asse β : otteniamo una serie di sfere ed una serie di superficie toroidali segantisi ortogonalmente e che insieme ad una serie di piani passanti per l'asse di rivoluzione formano un sistema ortogonale di superficie. I parametri ad esse corrispondenti possono considerarsi come formanti un sistema di coordinate curvilinee che son dette toroidali.

L'asse del sistema sia l'asse γ : se il punto $P(a, b, c)$ è comune alle tre superficie, le equazioni di una serie di superficie ortogonali possono scriversi

$$\frac{4l^2(\alpha^2 + \beta^2)}{\sinh^2 a} = \frac{(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + l^2)^2}{\cosh^2 a},$$

$$\frac{2l\gamma}{\sinh b} = \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 - l^2}{\cos b},$$

$$\gamma = \alpha \operatorname{tg} c.$$

Per scrivere l'equazione di Laplace in funzione delle coordinate di questo sistema rimarchiamo che è

$$\alpha = \frac{l \sinh a \cos c}{\cosh a \mp \cos b}, \quad \beta = \frac{l \sinh a \sin c}{\cosh a \mp \cos b}, \quad \gamma = \frac{l \sin b}{\cosh a \mp \cos b},$$

$$r = (\alpha^2 + \beta^2)^{1/2} = \frac{l \sinh a}{\cosh a \mp \cos b},$$

$$l + \gamma \cotg b = \frac{l \cosh a}{\cosh a \mp \cos b},$$

$$\varphi_a = \frac{1}{l} (\cosh a \mp \cos b), \quad \varphi_b = \frac{1}{l} (\cosh a \mp \cos b),$$

$$\varphi_c = \frac{1}{l \sinh a} (\cosh a \mp \cos b),$$

per cui è

$$\begin{aligned} \Delta u &= \frac{\partial}{\partial a} \left[\frac{l \sinh a}{\cosh a \mp \cos b} \cdot \frac{\partial u}{\partial a} \right] \\ &+ \frac{\partial}{\partial b} \left[\frac{l \sinh a}{\cosh a \mp \cos b} \cdot \frac{\partial u}{\partial b} \right] \\ &+ \frac{\partial}{\partial c} \left[\frac{l}{\sinh a (\cosh a \mp \cos b)} \cdot \frac{\partial u}{\partial c} \right] = 0, \end{aligned}$$

ossia più semplicemente

$$\frac{\partial}{\partial a} \left(r \frac{\partial u}{\partial a} \right) + \frac{\partial}{\partial b} \left(r \frac{\partial u}{\partial b} \right) + \frac{r}{\sinh^2 a} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial a^2} = 0.$$

Notiamo che essa può inoltre scriversi

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 u r^{1/2}}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 u r^{1/2}}{\partial b^2} + \frac{1}{\sinh^2 a} \cdot \frac{\partial^2 u r^{1/2}}{\partial c^2} \\ - u \left(\frac{\partial^2 r^{1/2}}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 r^{1/2}}{\partial b^2} \right) = 0, \end{aligned}$$

e siccome è

$$\frac{\partial^2 r^{1/2}}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 r^{1/2}}{\partial b^2} = - \frac{r^{1/2}}{4 \sinh^2 a},$$

così, facendo $u r^{1/2} = U$ possiamo scrivere

$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial b^2} \right) \sinh^2 a + \frac{\partial^2 U}{\partial c^2} + \frac{1}{4} U = 0, \quad (22)$$

della quale si hanno soluzioni particolari coi metodi ordinari.

Essa può scindersi nelle tre equazioni

$$\frac{d^2 \varphi_a}{da^2} \sinh^2 a - [m(m+1) + n^2 \sinh^2 a] \varphi_a = 0,$$

$$\frac{d^2 \varphi_b}{db^2} + n^2 \varphi_b = 0,$$

$$\frac{d^2 \varphi_c}{dc^2} + \left(m + \frac{1}{2}\right)^2 \varphi_c = 0,$$

ed è

$$\varphi_b = A_1 \cos nb + B_1 \sin nb,$$

$$\varphi_c = A_2 \cos \left(m + \frac{1}{2}\right) c + B_2 \sin \left(m + \frac{1}{2}\right) c.$$

La prima di queste equazioni, introducendovi il valore $z = \cotgh a$ diventa

$$(1 - z^2) \frac{d^2 \varphi_a}{dz^2} - 2z \frac{d\varphi_a}{dz} + \left[m(m+1) - \frac{n^2}{1-z^2}\right] \varphi_a = 0,$$

della quale

$$\varphi_a = P_m^n(z) = (1 - z^2)^{\frac{1}{2}n} \frac{d^n P_m(\alpha)}{d\alpha^n}$$

è una soluzione particolare. — Si può inoltre notare che essendo $\cotgh a > 1$, è

$$P_m^n(\cotgh a) = i^{\frac{1}{2}n} \operatorname{cosech} a \frac{d^n P_m(\cotgh a)}{(d \cotgh a)^n}.$$

Il coefficiente costante $i^{\frac{1}{2}n}$ può venir trascurato, per cui abbiamo quale soluzione particolare di (22)

$$U = \frac{d^n P_m(\cotgh a)}{(d \cotgh a)^n} \left[A_1 \cos \left(m + \frac{1}{2}\right) c + B_1 \sin \left(m + \frac{1}{2}\right) c \right] \\ \times \left[A_2 \cos nb + B_2 \sin nb \right] \operatorname{cosech}^n a.$$

La funzione

$$\frac{1}{i^{1/2n}} P_m^n (\cotgh a) = \frac{d^n P_m (\cotgh a)}{(d \cotgh a)^n} \operatorname{cosech}^n a$$

si calcola facilmente.

BIBLIOGRAFIA

- APPELL P. — *Leçons sur l'attraction*. — Bulletin des Sciences Physiques, 1891.
- BAER C. — *Parabolische Coordinaten*. — Frankfurt, 1888.
- Id. — *Ueber das Gleichgewicht und die Bewegung der Wärme in einen Rotations paraboloid*. — Tesi, Halle, 1881.
- Id. — *Die Funktion der Parabolischen Cylinders*. — Gimnasialprogramm, Cüstrin, 1883.
- BETTI F. — *Teorica delle forze che agiscono secondo la legge di Newton*. — Pisa, 1865.
- BOCHER M. — *Ueber die Reihenentwicklungender Potentialtheorie*. — Leipzig, 1894.
- BRIOSCHI F. — *Sur l'équation de Lamé*. — Opere, vol. IV, pag. 411.
- BYERLY W. E. — *Fourier's Series and Spherical, Cylindrical and Ellipsoidal Harmonics*. — Boston, 1895.
- CLAUSIUS R. — *De la fonction potentielle et du potentiel*. — Traduzione francesc di F. Folie, Paris, 1907.
- CHREE. — *The Equations of an Isotropic Elastic Solid in Polar and Cylindrical Coördinates etc.* — Cambridge Philosophical Society Transactions, vol. XLV, 1889.
- Id. — *On some Compound Vibrating Systems*. — Ibid., vol. XX, 1891.
- GAUSS. — *Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im Verkehrten Verhältnisse des quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs und Abstossungskräfte*. — Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre, 1893.
- GREEN G. — *An essay on the Application of Mathematical Analysis to the theories of Electricity and Magnetism*. — Nottingham, 1829. Ristampato in *Crelle*, vol. XLIV e XLVII.
- HERMITE C. — *Sur quelques applications des fonctions elliptiques*. — Comptes-Rendus de l'Ac. des Scie. de Paris, vol. LXXXV (1877), pag. 689-695, 821-826, 870-875, 984-990, 1085-1091.
- HICHS. — *On Toroidal Funktionen*. — Philosophical Transactions, 1892.

- HOBSON E. W. — *A class of spherical Harmonics of Complex Degree.*
— Transactions of the Cambridge Philosophical Society, vol. XIV.
- KLEIN. — *Ueber Körper welche von confocalen Flächen zweiten Grades begrenzt sind.* — Mathem. Annalen, vol. XVIII, (1881).
- LAMÉ. — *Leçons sur les coordonnées curvilignes et leurs diverses applications.* — Paris, 1859.
- LAPLACE. — *Théorie des attractions des phéroïdes et la figure des planètes.* — Mémoires de l'Ac. des Sciences de Paris. 1782.
- NEUMANN C. — *Theorie der Elektricitäts und Wärme-Vertheilung in cinem Ringe.* — Halle, 1864.
- Id. — *Ueber die nach Kreis - Kugel - und Cylinder - Funktionen fortschreitenden Entwicklungen,* 1881.
- NIVEN. — *On Ellipsoidal Harmonics.* — Philosophical Transactions, 1892.
- RIEMANN. (*) — *Partielle Differentialgleichungen-und deren Anwendung auf Physikalische Fragen* (pubblicato da Hattendorf), 3. ed. 1882.
- THOMSON and TAIT. — *A Treatise on Natural Philosophy.* — 2. ed. Cambridge 1890-1895.
- WANGERIN. — *Preisschriften der Jablonowski'schen Gesellschaft,* n. 18, e *Crelle*, vol. 82.
- WEBER H. — *Ueber die Integration der Partiellen Differentialgleichung* $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + k^2 u = 0$. Mathem. Annalen, vol. I.

(*) Nelle Memorie postume di Riemann pubblicate nel 1876 è una nota abbastanza estesa sulle coordinate toroidali che, secondo Hattendorf, devesi far rimontare al 1860-61.

CRONACHE E RIVISTE

ASTRONOMIA

Cometa 1907 b. — La seconda cometa dell'anno corrente fu scoperta il 14 aprile dal Sig. Mellish a Madison (Stati Uniti) a 6 h. 52 m. di AR ed a $+ 13^{\circ}. 33'$ di D. Telescopica, aveva un movimento rapido verso Sud. S'allontanava dal Sole e dalla Terra. Fu riosservata a Roma il 16 aprile ad AR 7 h. 0 m. 17 s, 5 e D $+ 17^{\circ}. 19'. 14''$. Se ne calcolarono pure gli elementi dai Sigg. Lamson e Frederik:

$$\text{Eq.} = 1907, 0.$$

$$T = \text{marzo } 27, 56 \text{ t. m. Greenwich.}$$

$$\omega = 328^{\circ} 47'.$$

$$\Omega = 189^{\circ}. 7'.$$

$$i = 110^{\circ}. 12'.$$

$$\log. q = 0, 924.$$

Moto proprio di Castore. — Secondo le recenti investigazioni di Crommelin (Greenwich) il moto proprio del sistema di Castore è di $- 0^s, 0135$ e $+ 0'', 120$. Giunse a questo risultato dalla discussione delle *osservazioni spettroscopiche* pubblicate dal Dr. Heber D. Curtis in *Lick Observatory Bulletin*, n. 98. Secondo lo stesso autore questa è la prima volta che il moto proprio di una stella viene determinato mediante osservazioni spettroscopiche.

Elementi della cometa 1907 a. — Il Sig. Ebell calcolò un'orbita provvisoria della cometa 1907 a:

$$\text{Eq.} = 1907, 0.$$

$$T = 1907 \text{ marzo } 25 \text{ } 520 \text{ t. m. Berlino.}$$

$$\omega = 319^{\circ}. 34', 3.$$

$$\Omega = 97^{\circ}. 40', 0.$$

$$i = 141^{\circ}. 20', 5.$$

$$\log. q = 0, 31176.$$

Secondo le antiche distinzioni, il movimento sarebbe *retrogrado*.

Rivista di Astronomia e Scienze affini. — Nel n. 2 v'è parte di un bell'articolo del prof. Boccardi sulla *Fisiologia nell'Astronomia*, dove il ch.mo A. discorre degli ostacoli provenienti dal nostro occhio, o dal modo e velocità di percezione, all'esatta misura di posizione. In un secondo articolo il signor Chionio espone un *altro tentativo di quadratura del circolo*, concludendone l'impossibilità della soluzione mediante riga e compasso.

Nella *Bibliografia* si fanno recensioni delle seguenti opere: BERRY ARTURO, *Compendio di Storia dell'Astronomia* (Roma 1907, Albrighi, Segati e C.); SIMON NEWCOMB *A Compendium of Spherical Astronomy etc.* (New York and London, 1906); e di alcune Memorie di indole geodetica di Pizzetti Paolo.

Nel n. 3 il prof. Feder. Sacco continua il suo articolo *Rapporti fra astronomia e geologia*, — Segue *Il canocchiale del dilettante d'astronomia*, consigli pratici del P. Agostino Colzi C. S...

Nel n. 4 il dott. Pericle Gamba dà uno studio sull'*andamento della temperatura nell'aria e nel suolo a Pavia nel 1905*, e nella Bibliografia l'illustre astron. Schiaparelli fa una lunga recensione dell'opera F. K. GINZEL, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, Vol I, Lipsia 1906.

D'un ignoto astronomo del secolo XIV. — È un opuscolo delle Pubblicazioni dell'Osservatorio del Collegio alla Querce (Firenze), in cui i Sig. G. Boffito e U. Mazzia danno notizia di un astronomo finora ignorato del secolo XIV, PIETRO DI MODENA, autore di una *Theorica Campani e d'un'altra Theorica motus longitudinum*, codice che forma parte della cospicua collezione del comm. Leo S. Olschki. In detto opuscolo sono riprodotte alcune pagine e un fac-simile del manoscritto. Secondo il giudizio del P. Camillo Melzi d'Eril, direttore dell'Osservatorio della Querce, in quasi nessun'altra opera medioevale la complicatissima Teorica antica dei pianeti è resa così piana e accessibile all'intelligenza moderna.

Gli andamenti delle radiazioni termica ed attinica del sole durante l'eclisse del 30 agosto 1905 a Tripoli di Barberia. — È una bella Nota del Sig. Emilio Odone in *Memorie Spettrose Ital.* 1907 disp. 4^a, in cui danno i risultati

delle misure termiche ed attiniche ottenute a Tripoli di Barberia dalla missione italiana che sotto gli auspicii del Dipartimento di Magnetismo terrestre della Carnegie Institution di Washington e diretta dal prof. Palazzo, si recò a studiare l'eclisse totale di sole del 30 agosto 1905. Già erano stati pubblicati i risultati delle misure elettriche e di parte delle magnetiche in *Terrestrial Magnetism*, PALAZZO, *Magnetic Elements determined at Tripoli*, fasc. Giugno 1906; ODDONE, *Measurements of the electri potential* ecc., fasc. Dicembre 1906.

L'eclisse di sole del 30 agosto 1905 osservata a Roma. — In *Memorie Spett. Ital.* disp. 3^a il ch.mo Sig. E. Tringali dà le osservazioni fatte a Roma sull'eclisse del 30 agosto 1905, colà parziale. Il fenomeno del primo contatto avvenne con 18 secondi di anticipazione sui dati del calcolo di previsione.

I primi risultati dello spettroeliografo all'Osservatorio dell'Ebro. — È una Nota del ch.mo prof. P. Accad. Rom. Nuovi Lincei, sess. 17 Marzo 1907, nella quale l'A. espone i primi e molti soddisfacenti risultati ottenuti con lo spettroeliografo all'Osservatorio dell'Ebro, diretto dall'illustre P. Cittera S. J. Quattro lastre di fotografia monocromatica del Sole in negativa, presentano i *floculi* ossia i *vapori brillanti del calcio della cromosfera*.

Gli Osservatori di Catania e dell'Etna. — Il ch.mo prof. Riccò ci fa tenere un opuscolo con la descrizione degli Osservatori di Catania e dell'Etna, di cui è illustre e benemerito direttore. Merita alto encomio e desta meraviglia il vedere come con mezzi scarsi da principio si poterono far tanti lavori di gran pregio. Per chi nol sapesse, l'Osservatorio di Catania è una delle 18 stazioni internazionali per la Carta fotografica del Cielo, e il Direttore è membro del relativo Comitato internazionale. Fa pur parte della Unione Internazionale per le indagini solari e del Comitato solare internazionale per lo studio delle relazioni tra i fenomeni solari e meteorici. È anche centro di una rete di 33 stazioni sismiche nella Sicilia ed isole adiacenti.

Schio, Giugno 1907.

D. F. FACCIN.

GEODINAMICA

Sui metodi di costruzione in Calabria. —

Il chm. prof. Riccò Direttore dell'Osservatorio di Catania ed Eterio, in una nota preliminare in Boll. della Soc. Scien. It. vol. XI espone alcune considerazioni sui metodi di costruzione in Calabria per prevenire ad attenuare gli effetti disastrosi dei terremoti. Detto quali siano i materiali e le costruzioni cative e pericolose, dà consigli ed esortazioni, esponendo quali materie devano adoperarsi, e come deveno fabbricarsi la case ed altri edifici, acciocchè o più o facilmente resistano, o in caso di rovina non apportino danni rilevanti.

Speriamo che si prenda in considerazione lo studio dell'illustre A. e dal Governo e dai privati costruttori.

Il terremoto delle Madonie del 23 aprile 1906. --

Il chm. sig. Arcidiacono, dell'Osservatorio di Catania, descrive in una nota nel Boll. Accad. Gioenia di Scienze Natur. in Catania, Marzo 1907, il terremoto che avvenne nella regione occupata dalle Madonie, (importante e caratteristico gruppo calcare-dolomitico, che fa parte della catena di montagne che orlano la costa settentrionale della Sicilia per più di 200 Km. da Capo Pelore a Capo S. Vito) il 23 aprile 1906 Disegna pure la cartina topografica della regione battuta dal terremoto tracciando su di essa le *isosismiche* desunte dalle notizie avute.

Sembra che sull'andamento di queste abbia una diretta influenza l'orografia del paese.

L'area in cui il movimento sismico fu sensibile all'uomo, limitata dalla isosismica di grado II (scala Mercalli), ha forma grossolanamente quadrilatera, con una superficie approssimata di Km. quadrati 1110.

Schio, Giugno 1907.

D. F. FACCIN.

I vulcani attivi della Terra.

Quanta importanza abbiano assunti gli studii vulcanologici in questi ultimi anni non è chi nol sappia. Tanto più che in breve volger di tempo vulcani e terremoti hanno fatto a gara

per spargere sulla terra il terrore e la morte. Sotto questo primo aspetto appare dunque senz'altro quanto interesse desterà una pubblicazione che tratti esclusivamente dei vulcani attivi che si trovano non in questa o in quella regione ma su tutto il globo abitato dall'uomo.

Tale è il lavoro che l'illustre Ab. *G. Mercalli*, professore pareggiato di Vulcanologia nella R. Università di Napoli, ha dato alle stampe mediante i tipi elegantissimi del chiarissimo editore Ulrico Hoepli; il quale lavoro acquista generale e direi mondiale importanza, perché ad ognuno, qualunque regione appartenga, preme sapere quali siano i vulcani che si trovano nel proprio paese, e quale ne sia stata la vita e le fasi.

Le numerose e splendide illustrazioni, che riportano fotografie dei principali vulcani della terra, concorrono a dare al lettore un'idea nuova di un soggetto tanto attraente, poiché non sono ripetizione di illustrazioni riportate continuamente in altri libri di geografia fisica, ma sono riproduzioni presentate per la prima volta al pubblico e ottenute per fotografia molte dall'autore, altre dagli illustri vulcanologi, o petrografi: Lacroix, Sabatini, Silvestri, Johnston-Lavis, Carlo Riva, Friedlaender, Aguilar ecc.

L'opera voluminosa, di 400 pagine, è una sintesi ben riuscita delle nuove teorie che oggi si hanno sulla « *Morfologia — Dinamismo — Prodotti — Distribuzione geografica dei vulcani*, e sulle cause del *vulcanismo* » ed è divisa in 10 capitoli; di esso preferisco dare un breve resoconto, affine di dare una idea più completa dell'opera, che veramente era da tutti desiderata con grande aspettativa, stimando inutile ogni altro elogio con cui temerei offendere la modestia purtroppo nota dell'illustre Prof. Mercalli, il quale studia vulcani da oltre 30 anni e visita il Vesuvio da quasi 15 anni, seguendone la vita sia nella calma, che nell'infuriare dei suoi parossismi.

*
*
*

L'autore premette l'intreccio della vulcanologia con tutte le scienze e particolarmente con la Geologia, Mineralogia, Petrografia, Fisica, Chimica, Sismologia, facendo sperare come

non sia lontano un giorno in cui la Vulcanologia col sussidio di queste altre scienze possa prevedere un'eruzione ed evitare stragi.

Segue una breve storia della Vulcanologia, divisa dall'A. in tre periodi:

1° Dall' antichità sino al 1631 (epoca di una eruzione vesuviana veramente terribile)

2° Dal 1631 al 1788 (anno in cui lo Spallanzani intraprese un viaggio ai vulcani attivi dell' Italia, rimasto memorabile negli annali della scienza)

3° Dal 1788 ai nostri giorni.

Glorioso è il contributo degli italiani a questa scienza che nell' elenco dei vulcanologi citati prevalgono su quelli delle altre nazioni.

Segue una ricca bibliografia di opere di vulcanologia sia generale che particolare, cui l' autore nel corso del volume richiama continuamente.

Cap. I

Nozione su le rocce ignee.

L'A. definisce e caratterizza le rocce ignee; e le distingue in 1. rocce ortoclasiche, 2. plagioglasiche, 3. leucitiche, nefeliniche, haüyniche, melilitiche. 4. Rocce senza elementi bianchi. Discute della struttura di esse, delle rocce paleo e neo-vulcaniche, delle rocce trachitoidi e basaltoidi e come queste possano anche classificarsi in basiche, neutre ed acide. Riferisce l'A. inoltre della differenza tra le rocce intrusive ed estrusive, dei principali giacimenti di quelle, e dei caratteri per distinguerle, e di tutte sono dati esempi classici con citazione dei vulcani in cui si trovano. In appendice al volume c'è un riassunto schematico di detta petrografia vulcanologia.

Cap. II

Morfologia dei Vulcani.

Dopo di aver data la definizione di un vulcano e di averne distinte le parti, l'A. dà una sua classifica di quattro tipi di

vulcani: 1. Vulcano spaccatura o *tipo islandico*, 2. Vulcano a condotto centrale stabile o *tipo Vesuvio*, 3. Vulcani a condotto che si sposta o *tipo flegreo*, 4. Vulcani *sottomarini* di mare profondo.

Per vulcani-spaccatura l'A. intende vulcani a condotto allungato nel senso della lunghezza. Tali vulcani sono predominantemente *effusivi* (tipici i vulcani dell'Islanda) con espandimenti lavici larghi parecchi chilometri. L'A. stabilisce anche vulcani spaccatura a tipo *esplosivo* del quale riporta come esempio l'eruzione del Tarawera (Nuova Zelanda), 1886.

Per vulcani a condotto centrale stabile l'A. intende quei vulcani il cui asse eruttivo serbò sempre l'istessa posizione. Ivi è conseguentemente più facile la formazione di un edificio vulcanico tipico, per la più di forma conica con cratere terminale. Qui l'A. parla della struttura di tali montagne vulcaniche, le quali possono risultare o di soli detriti o di sole lave o degli uni e delle altre, e queste in dicchi od in colate. Ed a proposito dei vulcani di lava, parlasi della formazione delle *cupole laviche* (Vesuvio 1891, 1895, 1903) e dei *coni di estrusione* (Santorino 1866, Pelée 1902-03). Indi segue un capitolo sul profilo dei vulcani e sulla sua genesi. L'A. conclude che pei coni di lava il pendio è funzione della fluidità del magma; e per i coni di proiezioni il profilo dipende dalla natura e dallo stato fisico del materiale deiettato.

Nel parlare del cratere, dopo di averlo classificato riguardo alla sua posizione in terminale e laterale; — e riguardo alla sua origine: in cratere di esplosione: di sprofondamento, di accumulazione e di origine mista, con relativi caratteri, esempi, ed incisioni, l'A. parla di che si intenda per *caldera* e *bar-ranco* e come questi avessero modificata specialmente la topografia dell'Etna.

Segue poi la classificazione degli edificii vulcanici: in semplici o monoassi ed in multipli o poliassi.

Caratteristici tra i primi i vulcani a recinto, cioè quelli in cui un cono secondario è incluso in un cono più grande che lo abbraccia. Possono considerarsi monoassi a recinto il Vesuvio-Somma; poliasse: Vulcano (Eolio).

In ultimo l'A. parla del come si demoliscano i vulcani e

come nei vulcani decrepiti e spenti si possa ricostruire la loro forma e topografia.

Per i vulcani a condotto migrante l'A. cita molti esempi tra cui la catena Puys in Francia, in cui su cinquanta km. di lunghezza trovansi 58 vulcani nonchè quella dei Campi Flegrei, facendo notare come questi tipi di vulcani abbiano avuta attività successiva nelle diverse parti formanti il gruppo, e che in generale sono aperti o semiaperti,

Cap. III

Dinamica dei Vulcani.

Questo capitolo può dirsi il compendio del maggior contributo che il prof. Mercalli ha portato alla vulcanologia. Egli espresse le sue idee sulle modificazioni che necessitano nella nomenclatura delle fasi vulcaniche nelle sue continue pubblicazioni, ma in questo capitolo della sua opera ha avuto l'agio di raccogliere il frutto delle sue accurate ed originali osservazioni. È risaputo che i vulcanologi distinguevano le fasi vulcaniche in: pliniana, stromboliana, solfatariana, e ischiana, e quando un vulcano si trovava in una delle due prime fasi si diceva ad es: che era in eruzione pliniana, o in eruzione stromboliana; e per pliniana intendevasi specialmente una fase eruttiva violentissima. Intanto l'A. innanzi tutto fa notare che la parola *eruzione* indica un complesso di tante cose, di tanti fenomeni, uno più differente dell'altro, i quali perciò hanno bisogno di speciale classifica. In ogni eruzione bisogna distinguere: *esplosioni ed efflussi lavici*. L'A. divide le esplosioni in: 1. *stromboliane*, 2. *vulcaniane*, 3. *miste*, 4. *ultravulcaniane*, 5. *sangose*. Degli efflussi lavici vedremo in seguito.

Per la esposizione dei caratteri delle esplosioni stromboliane l'A. riporta il passo di Lazzaro Spallanzani, in cui questi nel suo libro « Viaggio alle due Sicilie » descrive la sua visita al cratere dello Stromboli nell'anno 1788. Così di tali esplosioni ne è data la classificazione, il ritmo, i fenomeni concomitanti ed i prodotti; particolare riguardo è dato al fatto come queste si riscontrino anche classicamente al Vesuvio, e spesso con intensità parossimali (1900).

Per parlare poi delle esplosioni *vulcaniane* l'A. piglia occasione di descrivere l'isola Vulcano, nella sua morfologia, nella sua storia, nei suoi prodotti e nei caratteri predominanti delle sue esplosioni; e quindi dopo aver fatto notare che queste predominantemente emettono gran quantità di vapore acqueo con grande quantità di cenere, scariche elettriche e materiale coevo ma solidificato, l'A. conchiude col Silvestri che giustamente bisogna nei vulcani riconoscere quest'altro tipo di esplosioni dette *vulcaniane*.

Non mancano esplosioni intermedie tra le stromboliane e le vulcaniane e l'A. propone di chiamarle dette perciò *miste*.

Che se la esplosione emette solo materiale vecchio (Vulcano 1888) può chiamarsi *ultra-vulcaniana*.

Un ultimo tipo di esplosioni son quelle di fango, dette perciò *fangose* di cui diede l'esempio il Krakatoa (tra Giava e Sumatra) nel 1883, il Te-Mari (Nuova Zelanda) nel 1892, e St. Vincent (Piccole Antille) nel 1902.

Tutte le suddette esplosioni l'Autore classifica inoltre: per la *intensità* (in deboli, forti, fortissime ecc.); per la *direzione* (in verticali ed obblique); per il *ritmo* (in regolari ed irregolari) dando criterii per valutarle, e riconoscerle. — Posto ciò appare chiaramente l'importanza del nuovo concetto sul dinamismo esplosivo dei vulcani poichè se prima una eruzione parossismale chiamavasi senz'altro *pliniana*, senza che se ne potessero apprezzare i fenomeni, ora invece una eruzione parossismale potrà essere stromboliana, o vulcaniana, o ultra-vulcaniana violentissima, ma basterà dire quale di queste sia per poterne dare i fenomeni, i caratteri, il ritmo, e financo i prodotti.

E inoltre devesi osservare con l'A. che spesso una sola *eruzione* è una serie di tutte le citate *esplosioni*, cui si possono anche aggiungere gli *efflussi lavici*, secondo la natura dei vulcani; così chiaramente vedesi che senza tali nuove vedute un'eruzione non potrebbesi mai ben descrivere. Come esprimersi poi quando nell'istesso cratere bocche diverse si trovano in fasi diverse, con ritmo, prodotti, e dinamismo differenti?

Il Vesuvio infatti ha dato spesso esempi di presentare una bocca in fase stromboliana, ed un'altra in fase vulcaniana.

Che se si voglia conservare il nome di fase *pliniana*, questa indicherà sempre il formarsi di un vulcano nuovo, o il ridestarsi di un vulcano da un riposo secolare; ma esso passerà sempre per fasi caratterizzate da esplosioni *ultravulcaniane*, *stromboliane*, *efflussi lavici*, *esplosioni miste*, *esplosioni vulcaniane* più o meno l'una in seguito all'altra. Come esempi di nuovi vulcani formatisi l'A. riporta gli esempi della formazione del M. Nuovo presso Pozzuoli; dell'Izalco dei vulcani di Léon, Las Pilas ed El-Nuevo nell'America centrale.

E come esempi di vulcani ridestati da riposi secolari l'A. riporta le eruzioni del Vesuvio (79 di C.) del Tambora in Sumbava (1814) del Coseguina nel Nicaragua (1835) e del Krakatoa nello Stretto della Sonda (1883).

Classificate le esplosioni, l'A. passa allo studio dei prodotti studiandone la natura petrografica, per cui essi van distinti in prodotti enallogeni ed autogeni e questi in antichi e coevi. Per lo stato fisico in cui escono dal cratere son distinti in: incandescenti e pastosi; incandescenti ma solidi, ed in solidi non incandescenti.

Per la forma son divisi in:

1. *Massi rigettati*, se si tratta di massi informi sia allogeni che autogeni antichi. Dei primi ne è fatta notare l'importanza per i fossili e per i minerali di contatto.

2. *Proietti di lava coeva* sono chiamati i massi informi di materiale autogeno-coevo.

3. *Proietti figurati* sono detti quei brandelli di magma che si presentano con forma caratteristica per lo più affusata e contorta; e son divisi in *bombe scoriacee*, *bombe compatte*, *bombe trachitoidi* o *a crosta di pane*, *bombe esplodenti* e *proietti pesanti fratturati*.

4. Col nome di *scorie*, *pomici* e *lapilli* sono indicati brandelli di magma porosi, con diminuente grandezza; e si chiamano:

5. *Arene e ceneri*: detriti ancor più sottili provenienti sia dal magma che da triturazione di detriti più grossi.

Tra i fenomeni più notevoli concomitanti le esplosioni sono indicate le scariche elettriche, che solcano il pino vulcanico, e che appaiono specialmente durante la fase della cenere.

L'A. riporta le ipotesi su la loro genesi, che, secondo Palmieri, era dal vapore acqueo, secondo il Silvestri dall'attrito del materiale.

Segue lo studio degli *efflussi lavici*: essi sono classificati 1) in efflussi *intercraterici*, che si avverano nella fase di ricostruzione (Vesuvio 1878-1881); efflussi *terminali* (Vesuvio luglio-agosto 1903); efflussi *subterminali* (Vesuvio 26 agosto 1903; 27 maggio 1905 ecc.); efflussi *lateralì lenti* e di lunga durata: *tipo Vesuvio 1895* (Vesuvio 1881, 1891, 1895, 1903); efflussi *lateralì rapidi* e di breve durata: *tipo Vesuvio 1872* (Vesuvio 1737, 1767, 1779, 1822, 1839, 1850, 1868, 1872, 1906); efflussi *eccentrici*: *tipo Vesuvio 1760* (Vesuvio 1760, 1794, 1861 — Etna 1669, 1865, 1874, 1879, 1892), efflusso *adinamico*: cioè senza dinamismo esplosivo, *tipo Hawaii* (Vesuvio 1855). — Di tutti questi efflussi son dati i caratteri distintivi e sono indicati i vulcani di cui sono caratteristici. E poichè tali efflussi son dovuti a spaccature laterali dell'edifizio vulcanico l'A. dedica speciali capitoli al modo come si formino le spaccature, come si formino le bocche laterali, come si formino i dicchi, e quali siano le cause e le conseguenze di tali eruzioni.

Segue uno studio fisico-meccanico delle lave; cioè:

1. Sul punto di fusione e su la loro temperatura, considerata sia nell'esterno, che nel condotto e nel focolare vulcanico.

2. Fluidità e velocità delle lave in rapporto alla petrografia, cristallizzazione, temperatura, ricchezza di gas.

3. Spessore e struttura delle lave: classificazione delle lave riguardo all'aspetto in lave a superficie frammentaria e lave a corde. Qui l'A. discute sulla causa di tale diverse forme se dipenda dal pendio, o dalla temperatura, o dal magma, o dalla diversa quantità di vapori, o dalle diverse condizioni di raffreddamento, o dalla rapidità e lentezza di scorrimento. L'A. ritiene come fattori le ultime due cause accennate.

Un altro importante capitolo è dato sull'attività esplosiva delle lave fluenti che formano su sè stesse piccoli vulcani in miniatura, chiamati dal Palmieri *fumarole eruttive*. Segue la discussione sui vari problemi che riguardano la cristallizzazione e la solificazione delle lave.

Un altro articolo riguarda le *valanghe di detriti ardenti* ed i *torrenti fungosi*, e a tal proposito l'A. ricorda le diverse volte che il Vesuvio li presentò, nonchè la terribile distruzione di S. Pierre compiuta dalle nubi ardenti del Pelée; nubi che l'A. ritiene vere lave frammentarie includenti una enorme quantità di vapore acqueo; il Lacroix le ritiene invece originate da vere esplosioni inclinate.

Segue un articolo sui periodi eruttivi dei Vulcani.

Interessanti i periodi del Vesuvio. L'A. in una sua nota precedente edita nel 1904 aveva dato uno specchietto dei periodi vesuviani dal 1712 ai nostri giorni, indicando la durata di ogni periodo eruttivo l'anno dell'eruzione che lo chiuse, la durata del riposo susseguente. In questo specchietto vedevansi due vuoti; uno dell'eruzione che dovea chiudere il periodo cominciato dopo l'eruzione del 1872, l'altro del riposo che avrebbe seguito l'eruzione. Il primo vuoto l'A. nella presente opera l'ha potuto riempire con l'eruzione del 1906, che quindi dai vulcanologi potea dirsi aspettata; resterà il vuoto del riposo, che non tarderà a cessare.

Un ultimo articolo versa sui terremoti e maremoti vulcanici; i primi classificati in terremoti precursori, concomitanti e consecutivi le eruzioni, e caratterizzati per la notevole localizzazione e per la poca profondità dell'ipocentro.

Cap. IV

Chimismo dei Vulcani.

L'A. riferisce l'elenco dei prodotti aeriformi e volatili (vapore acqueo, HCl, HFl, H₂ S, H, CH₄ CO², CO). Parlando del vapore acqueo fa notare la quantità enorme di questo nei fenomeni vulcanici, la sua presenza ed influenza nelle diverse lave e come esso generi i temporali vulcanici. Discorrendo dell'H è discussa la produzione delle fiamme nei vulcani, che l'A. ritiene originate da incendi relativamente rari di H. Segue l'elenco dei corpi semplici, poi dei cloruri, degli azoturi, dei solfuri, degli ossidi, degli ossisali, quali si trovano nei diversi vulcani; l'A. ne discute la origine, e perciò li divide in *pri-*

mitivi, cioè provenienti direttamente dal magma (H^2O , HCl , $Na\ Cl$, H_2S , (?)) ed in prodotti *derivati*.

Indi l'A. presenta lo studio delle fumarole e la loro classificazione secondo Deville, Fouqué, Palmieri e Silvestri; e quindi conseguentemente discorre dell'azione metamorfica dei vulcani sia riguardo al metamorfismo di contatto, cioè dovuto predominantemente all'alta temperatura, sia riguardo al metamorfismo periferico, dovuto predominantemente all'azione chimica degli aeriformi. A questo proposito ricorda la importante produzione di minerali nuovi, quali classicamente si riscontrano nei proietti del M. Somma.

Indi l'A. discute sulla composizione chimica mineralogica dei magma eruttivi e quindi dell'analisi totale della lava, come analisi chimica e come analisi mineralogica e come tra queste sia da preferirsi la prima. A questo proposito riporta un quadro dell'analisi chimica dalle principali lave del globo. Poi passa a dire cosa s'intenda per acidità di una roccia e per composizione mineralogica virtuale o teorica (Lacroix) e cosa s'intenda per analisi parziale delle lave, riguardando anche le concentrazioni e gl'inclusi lavici. Interessante è l'articolo della variazione dei magma in uno stesso vulcano; notevole che il cielo è diverso da un vulcano all'altro, quantunque ogni cielo conservi sempre un'aria di famiglia per più rocce di uno stesso centro eruttivo: così la lencite è tanto caratteristica del Vesuvio, mentre che l'Etna ne è priva; tale idea porta a concludere giustamente sulla indipendenza dei focolari vulcanici.

Interessante il rapporto tra la chimismo del magma ed il dinamismo vulcanico, perchè l'A. fa notare come i vulcani trachiateditici siano predominantemente esplosivi, ad esplosione vulcaniane e a lunghe intermissioni nella loro attività, mentre i vulcani basaltici sono predominantemente effusivi oppure esplosivi del tipo *stromboliano*, e ad attività più continua. Sono discusse le varie eccezioni.

In ultimo l'A. riporta una classificazione dei vulcani nei tipi seguenti:

1. Tipo basaltico effusivo (Kilauea, Mauna - Loa - etc).
2. Tipo basaltoide effusivo ed esplosivo (Vesuvio, Etna etc.).

3. Tipo trachi-andesitico effusivo (Santonino, isola d'Ischia).
4. Tipo trachi-andesitico esplosivo ed effusivo (Pelée; St. Vincent, etc.).
5. Tipo trachi-andesitico esplosivo (Vulcano, Krakatoa).
6. Tipo basaltico esplosivo (Stromboli, Izalco, etc.).

Cap. V.

Vulcani sottomarini ed isole vulcaniche.

L'A. comincia col dire che la maggior parte delle isole oceaniche sono vulcaniche. Riferisce le eruzioni e la storia delle isole Santorino, delle Aleuzie, dell'isola Giulia, di Pantelleria, delle isole Azzorre e delle eruzioni di mare profondo. Poi dà i caratteri delle eruzioni sottomarine facendo notare come si tratti quasi sempre di vulcani quiescenti, come in essi siano più frequenti le fiamme e come venga costruito e demolito l'edificio vulcanico secondo i prodotti delle eruzioni e quali rapporti abbiano questi vulcani coi vulcani subaerei.

Cap. VI.

Fenomeni pseudo-vulcanici.

In questo capitolo l'A. parla dei Vulcani di fango, dei fenomeni geysiriani e dei soffioni boraciferi e si astiene dal parlare delle fumarole e di altri fenomeni secondarii perchè già ne ha discusso nei capitoli precedenti. L'A. divide i vulcani di fango in tre categorie: 1) quelli in cui predomina il metano (Salse del modenese, del Reggiano, dell'Appennino Emiliano; Maccalube della Sicilia; base W e NE del Caucaso etc.); 2) vulcani di fango in cui predomina vapore acqueo (Nuova Zelanda, Islanda, America centrale); 3) quelli ad anidride carbonica (Salinelle di Paternò in Sicilia).

Dei fenomeni geysiriani riporta gli esempi di quelli in Islanda a NW dell'Hekla, degli Stati Uniti nel parco nazionale delle Montagne Rocciose, nella California, nella Nuova Zelanda, e nella valle del Waikato.

Per i soffioni boraciferi, riferendo a preferenza gli esempi di quelli del Volterrano, parla dell'origine dei loro prodotti e del fenomeno caratteristico della loro migrazione.

Cap. VII.

Rassegna dei Vulcani attivi e loro principali eruzioni.

L'A. classifica i vulcani in *gruppi e distretti* i quali abbracciano quei vulcani che mostrano una certa affinità per fenomeni e per prodotti. I diversi gruppi sono uniti in *zone* quando mostrano una connessione topografica. Ecco le principali zone:

1) **Zona mediterranea:** *gruppo flegreo* (Epomeo, M. Nuovo, Vesuvio); *gruppo siculo* (Isole Eolie, Etna ecc.); *gruppo egeo* (Santonino, Nisiros etc.).

2) **Zona dell'Asia continentale;**

3) **Zona dell'Asia Meridionale;**

4) **Zona dell'Asia orientale ed insulare** (Vulcani del Kamtschatka, delle isole Curili, del Giappone, delle Filippine, delle Molucche e di Celebes, delle piccole isole della Sonda, di Giava, di Sumatra, del Golfo di Bengala).

5) **Zona dell'Africa ed Oceano indiano** (Vulcani delle isole Africane, del Madagascar, della Riunione, di altre isole dell'Oceano indiano).

6) **Zona dei vulcani insulari del grande Oceano** (Isole Mariane, isole Hawaii. Isole della Melanesia, della Polinesia, della Nuova Zelanda).

7) **Zona dei vulcani americani** (Vulcani delle isole Aleutine, dell'America NW, del Messico, della Columbia, dell'Equatore del Perù, della Bolivia, del Chile).

8) **Zona dei Vulcani insulari dell'Atlantico** (Isole delle piccole Antille, Islanda, Azzorre, Canarie, Capoverdi).

L'A. conclude che i vulcani che diedero eruzione dopo il 1800 sono 231 ed i vulcani quiescenti 184, quindi in tutto avremmo 415 vulcani attivi; l'A. ha riportato un numero di vulcani superiore di quasi un centinaio a quello pubblicato nel 1878 da Fuchs nella sua opera: « Les volcaus et les tremblements de terre » (2. ed. Paris, 1878).

Cap. VIII.

Distribuzione della Vulcanità nel tempo e nello spazio.

L'A. intende per *vulcanicità* di un vulcano il grado della sua attività in funzione della sua longevità e della intensità e frequenza delle sue eruzioni; e per *vulcanicità* di una data regione intende non solo il numero dei vulcani esistenti in essa, ma anche la loro potenzialità nei tempi storici. Distingue la vulcanicità nel tempo, cioè: in una regione quanto tempo durò il vulcanismo; e la vulcanicità nello spazio, cioè: in una data regione quale numero di vulcani vi sia e quale la loro intensità. Riguardo alla vulcanicità nel tempo conclude:

1. Che nei tempi moderni il tipo vulcanico predominante è quello trachi-andesitico esplosivo, ossia tipo vulcanico a lunghe intermittenze; vi appartengono forse la metà di tutti i vulcani attivi e quiescenti. Seguono i vulcani del tipo misto cioè effusivo ed esplosivo ed a brevi intermittenze: tipo Vesuvio ed Etna.

2. L'attività vulcanica *attuale* è incomparabilmente minore di quella dell'era terziaria e dell'alba della quaternaria.

3. Storicamente è dimostrato che alternarono massimi e minimi di attività vulcanica; i massimi probabilmente in relazione con massimi sismici, con minimi di macchie solari con notevoli variazioni di magnetismo terrestre.

4. L'attività vulcanica è forse in relazione con le variazioni dell'attrazione lunisolare.

5. Quantunque da un decennio siamo in un periodo di relativa recrudescenza vulcanica, pure non può inferirsi una rinnovata vitalità endogena, perchè questa sarebbe piuttosto rilevata da formazione di nuove zone vulcaniche.

6. La contemporaneità di molte eruzioni in vulcani di una stessa regione è piuttosto frequente e perciò non sarebbe da ritenersi casuale, quantunque si ritenga l'idea di focolari distinti. Il sincronismo poi di vulcani molto distanti è forse fortuito.

7. I vulcani seguono i grandi movimenti tettonici della crosta terrestre.

Riguardo alla vulcanicità nello spazio l'A. conclude :

1. Vi sono vaste regioni povere di vulcani attivi (continente asiatico), e limitate regioni ricche di vulcani attivi (Giappone).

2. I vulcani attivi sono avvicinati in gruppi poco numerosi, separati da regioni quasi prive di vulcani.

3. La maggior parte dei vulcani attivi si trova presso il mare o nel mare.

4. I vulcani son disposti in serie lineari parallele alle catene dei monti, formando specialmente tre anelli di fuoco, racchiudenti oceani, quello del Pacifico, quello dell'Atlantico e quello del Mediterraneo.

5. Le zone di maggior sismicità seguono le zone vulcaniche.

Insomma il vulcanismo segue le grandi pieghe terrestri e le grandi creste sottomarine, poichè queste con le loro fratture sono per il magma interno non come una via già bella ed aperta, ma come una via più breve e più debole.

In tale capitolo l'A. aggiunge un'interessante tavola in cui è indicata la distribuzione della vulcanicità attuale sulle superficie del globo non solo topograficamente, mediante tratti rossi, ma anche rispetto all'intensità ed al numero dei vulcani mediante larghezza maggiore o minore più o meno larghezza di questi tratti, la tavola è del tutto nuova a differenza di tavole precedenti che riferivano soltanto la distribuzione geografica dei vulcani.

Cap. IX.

Cause dei fenomeni vulcanici.

L'A. esordisce col riferire i diversi problemi che offre la vulcanologia. Parla infatti, dell'origine del magma: se questo provenenga dal fuoco centrale, come si credeva ai primordii del secolo XIX e come tuttora ritiene Green; e qui è discusso se esista tale fuoco centrale. Hopkins, de Lapparent ritengono che esista uno stato di materia ignea tra la crosta ed il nucleo che sono amendue solidi. Scrope, Lyell ritengono

l'ipotesi che esistano dei serbatoi localizzati detti « macule », indipendenti per i diversi vulcani o per i diversi gruppi di vulcani. L'A. fa notare quanto sia più probabile quest'ipotesi, come provano: i vulcani spenti per focolare esaurito; i vulcani embrionali cioè di breve vita; la piccola profondità dei focolari vulcanici, dimostrata dai terremoti vulcanici che sono poco estesi e di ipocentro poco profondo; il materiale allogeno emesso nella fase di apertura che è in poca quantità e che risulta di rocce conosciute e di peso specifico eguale a 3, mentre che le rocce del nucleo terrestre dovrebbero avere un peso specifico eguale a 5.

Altra prova per l'indipendenza dei focolari è la mancanza di netto sincronismo o antagonismo nell'attività dei diversi vulcani.

Stübel spiegò come avessero potuto avere origine le macule. L'A. parla a lungo della teoria di Stübel che egli non segue per le ampie ragioni che svolge nel suo libro.

Un altro problema discusso è la forza che spinge il magma all'esterno: se la spinta cioè provenga dal calore del magma medesimo, o, secondo Stübel, dal contrarsi del magma; o dalla pressione dalla crosta terrestre che si stringe. Largamente però l'A. parla dell'azione innegabile del vapore acqueo e della sua origine, giacchè è tanto noto qual fattore esso sia nei fenomeni del vulcanismo.

Altre pagine sono scritte sull'origine del calore terrestre innegabile per le osservazioni sul grado geotermico discutendosi se tale calore fosse residuo dello stato igneo in cui si trovò la terra, nelle prime fasi della sua esistenza, o se si rinnovò per fenomeni vulcanici, (Mallet, Wurtz) o per fenomeni fisici (Ponte) o per fenomeni chimici (Bary e Lyell).

Cap. X.

Funzione dei Vulcani.

L'A. discute in questo capitolo l'importanza dei vulcani nella economia tellurica. A tutti è noto l'azione distruttiva dell'atmosfera e dell'acqua per cui un giorno i continenti sa-

rebbero livellati e trasportati nei mari, se non vi fosse l'azione costruttiva dei vulcani, i quali col trasportar rocce dall'interno all'esterno della terra concorrono ancora al fenomeno della circolazione delle rocce.

Quale differenza poi vi sia tra i paesaggi fertili delle terre vulcaniche da quelli dei terreni sedimentarii, appare da un rapido sguardo che si dia p. es. alla regione flegrea ed a rupi sterili di montagne calcaree.

Similmente l'A. discute se i vulcani salvino dai terremoti, concludendo che i terremoti tettonici sono indipendenti dal vulcanismo e perciò per essi i vulcani non sono, come si dice la valvola di sicurezza. I terremoti vulcanici precedenti l'eruzione sono molto spesso disastrosi, quelli concomitanti e seguenti meno pericolosi.

Del resto è indiscutibile che i vulcani consumino energia termica, che altrimenti sarebbe consumata in energia meccanica con terremoti.

Conclude l'A. che l'attività vulcanica è ancor segno della vitalità della nostra Terra; ciò indica che il nostro pianeta è ancor bene lungi per arrivare allo stadio inerte in cui attualmente trovasi da Luna.

Dalle pagine della nostra Rivista inviamo cordiali congratulazioni all'illustre vulcanologo che ha saputo in una sintesi così felice renderà conto dello stato attuale non solo di tutti i vulcani attivi dello terra, ma di questa scienza che conta ancora pochi anni, ma che pure è destinata ad un grande avvenire: la vulcanologia.

Il chiarissimo autore potrà dirsi fortunato di avervi contribuito in modo specialissimo, lui, che vive per il suo Vesuvio, cui dirige l'occhio armato di cannocchiale non una volta al giorno, per scrutarne i più lievi fenomeni.

Il valore del suddetto contributo vedesi dal fatto che illustri vulcanologi hanno già adottata la nuova nomenclatura proposta dal Prof. Mercalli, specialmente nel campo del dina-

mismo dei vulcani. In una sua ultima opera (1) il Prof. A. Lacroix dedica le prime pagine ad un riassunto di fenomeni eruttivi, servendosi esclusivamente del nuovo linguaggio scientifico, abbracciandolo non solo nella forma, ma anche nei nuovi concetti che guidarono alla modifica, il che mostra quanto questi fossero ispirati a giusti criterii scientifici. Il favore con cui è stata già accolta l'opera sia per il Chiariss. Professore il miglior compenso alle sue fatiche non lievi, durante tanti anni di cui il suo libro è un eloquentissimo saggio.

Sac. Prof. G. B. ALFANO
Dottore in Scienze Naturali.

FISICA

SCHAFFERS. — **La legge di Coulomb.** — (Revue des questions Scintifique. T. XI, Avril 1907 Louvain).

La legge Coulomb espressa da $\frac{|e| \cdot |é|}{r^2}$ non va esente da qualche critica, perchè le leggi fisiche sono quelle che si deducono da una costante verifica di uno stesso fenomeno in un numero grandissimo di esperienze, e son per questo chiamate anche empiriche o sperimentali. Invece nella legge Coulomb l'esperimento sfugge appena che si vogliano studiare le ultime particelle elettriche o magnetiche: non è possibile isolarle: inoltre le leggi fisiche dell'attraz. e ripuls. sono in pratica ben diverse. Tra due sfere piccole e sufficientemente lontane le attrazioni e ripulsioni stanno sensibilmente tra loro come gli inversi dei quadrati delle distanze; ad una piccola distanza ciò non si verifica più.

Se si prendono due dischi paralleli di superficie grandissima per rapporto alla loro distanza, le forze sono indipendenti dalla sostanza, se le cariche sono fisse; e ciò si verifica nell'elettrone Thomson.

(1) A. LACROIX — *Étude minéralogique des produits silicatés de l'Éruption du Vésuve (Avril 1906)* — Nouvelles Archives du Muséum. 4^a Serie, Tome IX, Paris 1907.

A una distanza maggiore sono semplicemente proporzionali all'inverso delle distanze; allontanati ancora di più tendono ad obbedire alla legge di Coulomb.

Ciò rivelano le esperienze in proposito fattè da Bragg, Pellat, Bertrand. Questa tendenza ad obbedire alla legge di Coulomb si ritrova in tutti quei casi nei quali la distanza dei conduttori diviene considerevole per rapporto alle loro dimensioni.

Onde dobbiamo affermare che, a simiglianza della legge Newtoviana, la legge di Coulomb è un'ipotesi o meglio un postulato che mette in chiaro le mutue azioni tra due forze elettriche o magnetiche.

Essa consiste essenzialmente nell'ammettere la proporzionalità delle forze agl'inversi dei quadrati delle distanze: il resto della legge è un corollario della definizione meccanica di *massa*. Si può anche dire che la legge Coulomb è legge elementare e ciò è rigorosamente vero al limite, allorchè si fanno tendere verso lo zero gli elementi delle masse tra le quali si suppone che si verifichi questo postulato a simiglianza della legge elementare di Newton.

TISSOT. — La sintonia nella telegrafia senza fili. — (Revue du Mois n. 18).

Il rapido diffondersi di questo sistema di trasmissione, il numero sempre crescente delle stazioni radiotelegrafiche, la grandezza considerevole del loro raggio di azione, hanno fatto risaltare maggiormente alcuni difetti da cui non si può pretendere vada immune un sistema ai suoi inizi. Tutte le stazioni radiotelegrafiche si servono del medesimo mezzo per propagar le loro onde elettriche; la telegrafia senza fili si potrebbe dire una telegrafia ad *un solo filo* comune per tutti, od anche una telegrafia ottica della quale ancora non abbiamo imparato a dirigere i fasci. È vero che la teoria della luce è la medesima di quella dell'elettricità, che i fenomeni di riflessione, rifrazione ecc. si verificano tanto nell'una che nell'altra; ma convien pensare che mentre la lunghezza delle onde luminose è una frazione di micron, le onde elettriche della telegrafia senza fili raramente discendono al disotto di 300 metri: se si aggiunge che per queste il fenomeno della diffrazione (o la proprietà di contornar gli ostacoli) è molto pronunziato, si

trova che per ottenere una riflessione analoga a quelle che dà uno specchio di pochi millimetri quadrati, sarebbe necessario uno specchio di parecchi Km. quadrati. Il problema dell'orientazione delle onde non sembra dunque possa trovar una soluzione sotto questa forma. Marconi (1) Flemming ed altri hanno invece intraveduto una soluzione nel fatto che colle antenne verticali a lunga coda orizzontale, la differenza tra la radiazione prodotta in una direzione e quella prodotta nella direzione opposta oltre che dipendere dal rapporto della lunghezza d'onda radiata alla distanza tra il radiatore ed il ricevitore, dipende anche dal rapporto delle lunghezze delle parti orizzontali e verticali dell'antenna. Il Sig. Uller ha modificato in questi giorni la teoria: ma non siamo ancora ad una soluzione veramente pratica.

Migliori risultati hanno ottenuto per ora i tentativi per trar vantaggio dalla sintonia, dall'attitudine cioè di un dispositivo ad esser impressionato solo dalle onde di certe stazioni determinate. Ma il fenomeno di risuonanza che è così determinato in acustica non è tanto preciso nei risuonatori elettrici perchè la risuonanza elettrica presenta un forte smorzamento. In un'antenna di una cinquantina di metri il rapporto delle ampiezze di due oscillazioni consecutive è di 1,2 così che l'oscillazione è ridotta al centesimo del suo valore primitivo alla fine di 25 oscillazioni complete. Di un sì grande smorzamento non si ha idea in acustica, ove un diapason che dà il *la normale*, compie qualche migliaio di oscillazioni, prima che l'ampiezza abbia subito simili diminuzioni. D'altra parte gli oscillatori elettrici molto aperti, come le antenne, irraggiano moltissimo, e se tale irraggiamento è favorevole per la portata, è al contrario sfavorevolissimo per il fenomeno della risuonanza, perchè col crescer dell'irradiazione cresce anche lo smorzamento; e più le onde son presto smorzate, più la loro azione si avvicina all'effetto di un urto. Ora pure in acustica gli urti sono sfavorevoli alla risuonanza; p. e. uno scoppio di un'arma a fuoco scuote senza distinzione un gran numero di risuonatori di Helmholtz: la questione più impor-

(1) V. anche Rivista n. 79 pag. 89.

tante per una risuonanza chiara è dunque la riduzione di ciò che la incaglia, cioè degli smorzamenti.

Si presenta subito l'idea di un oscillatore chiuso quale quello immaginato dal Blondot, consistente essenzialmente in un circuito di scarica oscillante con un condensatore ed una self-induzione. E siccome un oscillatore chiuso non presenta smorzamenti, perchè non irraggia, converrà accoppiarlo con un'antenna che (invece di esser eccitata direttamente come nel primitivo sistema di Marconi) sia accoppiata per mezzo del secondario all'oscillatore chiuso, la cui selfinduzione è costituita dal primario di un trasformatore senza ferro. Le oscillazioni sono in questo modo sempre due, di periodo differente, i loro smorzamenti prendono dei valori intermedi tra quelle dell'antenna e quello del circuito chiuso. Ma se il coefficiente d'induzione non è energico, il che si ottiene con un debole accoppiamento dell'indotto coll'induttore, e se l'oscillatore e l'antenna presentano separatamente dei periodi uguali, le due oscillazioni si confondono in una sola, di periodo uguale al periodo comune primitivo, e lo smorzamento prende un valore medio. Si ha così uno smorzamento ridotto ed una discreta risuonanza; e questa compensa la diminuzione del rendimento in energia radiata, diminuzione che è dovuta all'accoppiamento debole del trasmettitore.

Il sistema ricevitore, analogo al trasmettitore, consta di un circuito di risuonanza chiuso, ed associato all'antenna ricevitrice con debole accoppiamento. Perchè si abbia risuonanza bisogna che i periodi degli apparecchi emittenti e ricevitori sieno tutti eguali: e ciò si ottiene notando che in un dispositivo come il descritto il periodo di un circuito chiuso od aperto, a meno di un fattore costante, è rappresentato dalla costante di oscillazione $1/\sqrt{CL}$ (radice quadrata del prodotto della capacità per la self-induzione).

Un elemento essenziale nella stazione ricevente è il *detector*, ed anche a proposito di questo si presenta la questione della sintonia. I detector più comuni come il *cohereur*, il detector magnetico, od il detector elettrolitico hanno una grande sensibilità, ma reagiscono *all'effetto massimo* del potenziale o della corrente; o in altre parole reagendo all'ampiezza

son sensibili all'urto, il che impedisce alla risuonanza di essere chiara, e condanna la sintonia a restare imperfetta. Questo inconveniente è in gran parte eliminato col *bolometro*, specie di detector termico che può integrare gli effetti ricevuti da un'oscillazione debolmente smorzata, perchè reagisce all'*effetto totale* invece che all'effetto massimo. Il bolometro è formato da due fili finissimi di platino equilibrati sui rami di un ponte di Wheatstone. Le variazioni di temperatura di uno dei fili, prodotte dalle oscillazioni indotte nell'antenna ricevente producono delle variazioni di resistenza registrate dal galvanometro di equilibrio del ponte. Basta sostituire il galvanometro con un telefono, e la sorgente continua del ponte con una intermittente, per poter eseguire la lettura dei segnali per mezzo del suono, come si fa coi detector magnetici ed elettrolitici. A causa della sua resistenza il bolometro non è intercalato nè nel circuito del ricevitore, nè in quello di risuonanza; ma è debolmente accoppiato a questo, ed eccitato per induzione. S'intende che tutti quanti i circuiti devono esser in pieno accordo tra loro. Oltre ad una maggior sensibilità ai cangianti di periodo il bolometro offre dei reali vantaggi per quel che riguarda la portata. Mentre il cohereur reagisce allo stesso modo sotto l'influenza di una o di cento onde al secondo, il bolometro risente un'impressione cento volte più grande nel secondo caso che nel primo, e presenta la medesima sensibilità del cohereur ad una distanza dieci volte più grande: di qui l'importanza della produzione di un gran numero di onde al secondo. Si può arrivare ad aumentarne il numero, e quindi la portata dell'apparato, sostituendo al rocchetto d'induzione che eccita l'oscillatore, un trasformatore industriale a corrente alterata.

La massima frequenza è senza dubbio quella ottenuta dal sig. Pulsen ed antecedentemente dal Tomson (1). L'arco di Duddel ha potuto dar nel carburo d'idrogeno fino ad un milione di vibrazioni al secondo, in modo che, se il circuito è accoppiato come prima ad un'antenna emittente, in questa sopravviene una seconda onda avanti che la prima abbia subito

(1) V. Rivista n. 85 pag. 66.

uno smorzamento, e si ha un regime vibratorio permanente senza alcun indebolimento del sistema oscillante. L'antenna si può ora confrontare con un diapason tenuto in vibrazione elettricamente, mentre negli altri casi era comparabile ad un diapason toccato periodicamente ed a lunghi intervalli da un arco di violino. Così lo smorzamento, il grande ostacolo della sintonia, è eliminato ed è possibile la trasmissione simultanea.

Ma nelle applicazioni industriali è di una grande importanza il consumo di energia: ora l'energia necessaria per produrre delle onde continue è enormemente maggiore di quella necessaria pei sistemi precedenti. Sta alla pratica a dimostrare se la spesa maggiore sia compensata dal fatto che si possono moltiplicare le stazioni corrispondenti in un medesimo raggio di azione.

PALADINO. — **A proposito dei fenomeni di capillarità.**
— (Pont. Acc. dei Lincei seduta del 21 Aprile.

L'A. ha trattato di una sua speciale maniera di interpretare molti fenomeni sperimentali in uno studio « *Sur l'unité des forces et de la matière* » (Cassone-Torino) ed in una nota presentata al congresso internazionale di Chimica applicata a Roma (1906). In questa seduta ritorna su un argomento da lui svolto l'anno precedente.

Per la cognizione delle teorie dell'A. rimandiamo il lettore alle opere citate. Riproduciamo le esperienze perchè sono tali che ogni insegnante, il quale creda opportuno discuterle nel suo corso, se le può ripetere benissimo nella scuola la meno provvoluta di apparecchi. Ecco in cosa consistono:

a) Lamine di vetro, immerse verticalmente in acqua, producono elevazione di acqua aderentemente alle pareti, ossia dell'acqua che trovasi lateralmente alle lamine. La elevazione è uguale da ogni lato.

b) Lamine immerse inclinate, producono forte elevazione di acqua nella parte in cui l'acqua resta sottoposta al vetro, mentre succede il contrario nella parte in cui resta sovrapposta e cioè con fenomeno tanto più marcato, quanto più le lamine sono inclinate.

c) Inbuti (anche a diametro relativamente grande) immersi in acqua, presentano la elevazione massima internamente al-

l'imbuto se capovolti, ed invece esternamente agli stessi se colla svasatura verso l'alto. La elevazione è tanto più grande, quanto più grande è la svasatura, ossia quanto più le pareti degli imbusti sono inclinate sull'acqua.

d) In due vasi comunicanti, terminanti ciascuno con un imbuto del diametro di circa 2 cm., l'uno dritto e l'altro capovolto, e disposti in modo che l'acqua affiori nei due imbusti con una sezione uguale, il livello dell'acqua si dispone sensibilmente più elevato nell'imbuto rovesciato.

e) In un palloncino sferico del diametro di circa 2 cm., si ha un menisco sempre crescente man mano che vi si aggiunge dell'acqua, ossia man mano che l'acqua trovasi prima ad affiorare superiormente, poi lateralmente, ed infine inferiormente col vetro delle pareti.

f) In un tubo d'assaggio inclinato, pieno per $\frac{1}{3}$ circa, si ha la elevazione massima dell'acqua nella parte sottostante al vetro e quasi nulla dall'altra.

g) Una goccia di acqua che geme dal basso in alto da un tubo, (anche se a punta) tende, malgrado il suo peso, a conservare la forma di disco sferico coprendo anche la sezione del vetro e senza distendersi lungo le pareti, mentre la goccia uscente dall'alto in basso risale con evidenza esternamente alle pareti del tubo a punta.

Invece in un sistema mercurio e vetro e con dispositivi analoghi ai precedenti, si avrà:

a) Abbassamento uguale del mercurio per ogni lato aderentemente alle pareti.

b) Abbassamento massimo nella parte in cui il mercurio resta sovrapposto al vetro.

c) Abbassamento massimo attorno all'imbuto rovesciato ed invece ribassamento massimo internamente all'imbuto dritto.

d) Il livello del mercurio si dispone sensibilmente più basso nell'imbuto dritto.

e) Menisco sempre decrescente man mano che vi si aggiunge del mercurio, con un massimo di menisco quando si ha una sola goccia di mercurio del palloncino, ossia quando il mercurio trovasi al di sopra del vetro.

f) Abbassamento massimo del mercurio nella parte sovrastante al vetro.

g) La goccia uscente dal tubo dal basso all'alto resta foggiatea presso a poco a sfera senza distendersi, mentre quella che esce dall'alto al basso non tende affatto a risalire per le pareti esterne del tubo a punta.

Ciò fatto, il Prof. Palladino passa ad una nuova classe di esperimenti riguardanti il dislivello capillare. Egli prova come l'innalzamento dei liquidi nei tubi capillari a parità di diametro, è sensibilmente influenzato e favorito dalla maggior lunghezza dei tubi stessi (specialmente nella parte emersa) e dall'essere questi terminati a punta, quando si tratta di liquidi non volatili o poco volatili. A ciò arriva colle seguenti 3 serie di esperimenti:

1^o) — Tubi ad U con due bracci paralleli di cui uno più lungo, oppure di cui uno si allunga in forma di punta.

2^o) — Tubi di diversa lunghezza e forma innestati in un tubo ad U di piombo.

3^o) — Tubi di diversa lunghezza e forma egualmente immersi in un liquido.

Detti esperimenti furono ripetuti con tubi di varie dimensioni e diametri, sia con acqua, sia con mercurio, ferma restando sempre l'eguaglianza tra loro pei diametri, dei tubi messi a confronto, e sempre con risultati evidentissimi.

L'A. ha percorso varie città dell'Italia ripetendo agli intendimenti i suoi esperimenti che dovrebbero illustrare teorie dell'opera citata « *Sur l'unité des forces et de la matière* ». Ma ci sembra che per ora egli subblisca un po' colla buona volontà e col desiderio alle lacune esistenti.

BRENNAN. — Ferrovia con una sola rotaia secondo il sistema Brennan. — (The Electrician Maggio).

Il sig. Brennan ha esperimentato a Wodland (Kent) il suo sistema, e ne ha ottenuto ottimi risultati. L'inventore è conosciuto per aver presentato al governo britannico nel 1887 un sistema di torpediniera di cui si è mantenuto il segreto. — Nell'attuale sistema ogni vagone porta con sè l'apparecchio stabilizzatore, consistente in due volani giroscopici tenuti ad una gran velocità da motori elettrici. I volani non superano il 5 % del peso totale, son disposti in una cameretta, ove si è prodotta una grande rarefazione per diminuire gli attriti,

questi son così ridotti, che un volano continua due o tre giorni prima di fermarsi liberamente, se viene interrotta la corrente d'alimentazione del motore. Il piano di ogni volano è verticale, e l'asse di rotazione è normale alla via. Le ruote si trovano nel mezzo e son fissate con incastri girevoli in modo che la vettura può automaticamente piegarsi alle curve. Con questo sistema si può dare al vagone una maggiore larghezza dell'ordinaria: la costruzione della strada è molto semplificata: i ponti sono ridotti ad un semplice cavo d'acciaio teso tra le due sponde; i venti i più forti non compromettono in passaggio del veicolo su simili ponti sospesi, perchè l'equilibrio sussiste sempre. L'assenza di attriti laterali nella curva produce una economia importante di forza motrice: la velocità potrà forse aumentare del triplo a causa dell'assenza totale di oscillazioni laterali: alle più grandi velocità ogni deviazione nelle curve è impossibile.

BOTANICA

Il II centenario di un grande naturalista.

Negli ultimi del decorso Maggio ad Upsala tutto il mondo scientifico ha tributato solenni onoranze al grande rinnovatore degli studi delle scienze naturali, al sommo Linnè del quale si celebrava il II centenario della nascita (m. Rashult in Småland Svezia) 23 maggio 1707).

Nessuno ignora la grande opera di Linnè come sistematico; la maggiore opera fu quella di ordinare e catalogare le piante e gli animali, opera grande specialmente in quel tempo e per la quale si richiedeva una forte facoltà di osservazione unitamente ad una forte facoltà creativa. Prima che Linnè creasse la classificazione e la sua nomenclatura binomia, le descrizioni erano ancora incerte e confuse benchè non fossero mancati coloro, quali il Ghini, il Cesalpino e l'Aldrovandi che gettasero i fondamenti e tentassero classificare gli organismi naturali.

Si deve a Linnè la fondazione del concetto di specie e la delimitazione di quello di genere ed oltre alla nomenclatura

binomia mai più abbandonata, l'agginata infine a ciascun nome dell'iniziale o di alcune lettere indicanti il botanico che per primo l'aveva classificata.

Linnè nelle sue opere varie affermò l'immutabilità della specie che i Darwin abbattono con la teoria della discendenza, ma non per questo non dobbiamo riconoscere in Lui l'uomo pel quale le scienze naturali entrarono in un'era novella.

e. b.

BIBLIOGRAFIA

I. LOEB, **Fisiologia comparata del cervello e psicologia comparata**, traduzione di I. RAFFAELE, Sandron, Palermo, 1907, L. 7.50.

Tra il succedersi di pubblicazioni di poca o nessuna importanza è cosa assai gradevole il trovarne, tratto, tratto, qualcuna che, fortemente pensata, sa riunire in sé i pregi molto rari di una sintesi poderosa e di un'acuta analisi.

Un'opera di questo genere è quella del Loeb.

Geniale fisiologo, ricercatore fortunato e fornito di grandi mezzi Loeb, ha portato alle scienze biologiche in un non lungo corso di anni il contributo di ricerche veramente originali, che hanno fatto realmente dare dei passi innanzi alla scienza in parecchie questioni nelle quali egli per mezzo di una novità d'indirizzo e per mezzo di una serietà e di un'insistenza non comune, ha saputo mostrare lati nuovi e soluzioni nuove.

Ma Loeb non è solo un ricercatore; è anche un volgarizzatore della scienza, un volgarizzatore nel senso elevato della parola poichè egli ha contribuito non poco a quella formazione della coltura scientifica della quale tanto si sente il bisogno nei paesi anglo-sassoni e della quale tra noi purtroppo non vi sono che accenni isolati e ancora troppo timidi.

Nel presente volume il Loeb continua l'opera alla quale egli lavora da anni e cioè di ridurre i problemi biologici a problemi di fisica e di chimica. Per ciò stesso ognuno comprende che io non posso accettare la soluzione che il Loeb ne offre dai problemi che affronta.

Per me tra fatto psichico (in senso lato) e fatto fisico vi ha irriducibilità. E non è questa mia convinzione una convinzione *a priori*, ma la necessaria conseguenza cui conducono lo studio delle manifestazioni psichiche. I fenomeni fisici che accompagnano il fatto psichico non ne sono i determinanti, ma le condizioni necessarie.

Il determinismo psicologico ne appare inadeguato, perchè, avendo derivato i suoi schemi dall'analisi dell'estensione e del movimento, non attinge l'ineteso e la rappresentazione. Esso, presumendo di operare la sintesi delle sue serie (psichica e fisica), è vittima di un'illusione. Per giungere alla soluzione determinista del problema lo psicologo e il fisiologo dovrebbero procedere dall'una serie all'altra. In realtà invece si indugiano immobili in una delle due, quella più vicina e più adeguata ai mezzi sperimentali dei quali si servono nel loro studio, e cioè si indugiano nella serie dei cambiamenti somatici; e da essa e per essa credono di dare la ragione esplicativa dei fenomeni non mai attinti, nè attingibili dell'altra. E così, come dice il Petrone, le due serie ne appaiono secondo il rapporto di qualità e di funzione, di simbolo e di cosa significata, di sostanza o soggetto e modo, rapporto prossimo all'evidenza logica dell'identità dell'*idem per idem*.

Perciò noi non possiamo accettare l'idea direttiva del Loeb, secondo il quale la vita dello spirito è ridotta ad essere funzione di elementi meccanici.

Ma, ad onta di ciò, il libro del Loeb rimane un'opera di alto valore scientifico. Innanzitutto egli con il fatto dimostra la possibilità e la utilità grande di una psicologia comparata intorno alla quale lavorano in modo tanto fecondo Forel, p. Wasmann S. I., Bohn, Bethe, Claparède ed altri.

Ma di più Loeb analizza e sintetizza in modo ammirabile, servendosi in principal modo di ricerche personali, i processi accompagnano e seguono.

Da questi due punti di vista il libro del Loeb rappresenta un reale progresso e perciò esso non dovrebbe mancare nelle mani non solo di quanti si occupano di scienze biologiche, ma anche di quanti lavorano nelle discipline filosofiche.

La traduzione del prof. Raffaele è fatta con grande accu-

ratezza e a chi la confronti con l'edizione tedesca ed inglese, ambedue curate dall'autore, appare fatta con intelligente fedeltà (1).

L'opera è adorna di copiose figure. Da questo punto di vista e da quello della veste tipografica è veramente da lodarsi l'editore che con questa opera prosegue nella coraggiosa pubblicazione dei principali lavori che l'indagine scientifica odierna offre allo studioso.

G. CALDERONI, **L'evoluzione e i suoi limiti**, Desclée Lefebvre, Roma, 1907, L. 4.50.

Secondo l'A. tra la continua mutazione delle cose e la loro assoluta immobilità vi ha luogo per una evoluzione temperata. L'A. rileva come mentre per alcuni ordini di cose l'evoluzione non può revocarsi in dubbio, per altri non può essere affermata.

Ora in ciò non vi ha nulla contro l'unità che domina la natura perocchè nel complesso dei fenomeni la stabilità di natura tempera e modifica la instabilità in preda alla quale sono molti esseri.

Questa l'idea fondamentale che sgorga dall'esame della evoluzione inorganica, organica e superorganica.

Certamente l'A. è animato dalle migliori intenzioni ed è d'uopo riconoscere che non ha assunto dinnanzi ad un problema così complesso l'attitudine di ostilità cieca che si incontra in molti, ma ha voluto invece esaminare la questione sulla scorta dei fatti.

Noi dobbiamo però convenire che egli è ben lungi dall'essere riuscito nel suo intento. Ad ogni passo si sente la manchevolezza dei fatti. L'A. si vale evidentemente di opere di seconda mano. Ne risulta quindi che egli nel riportare i fatti porta alle volte un'incertezza accentuata, altre volte una recisione di giudizio che impressiona sfavorevolmente. Noi

(1) Sarebbe stato desiderabile che l'egregio traduttore avesse fatto rilevare come alcune delle parziali conclusioni del Loeb furono infirmate dai ricercatori che studiarono più tardi i medesimi problemi. Così per citare un esempio perchè non dire che le indagini di Bohn e di Jennings hanno abbattuto completamente la dottrina di Loeb sul trapismo?

non conosciamo l'A., ma diremmo dalla lettura del suo libro che egli non coltiva le scienze sperimentali. E questa è certamente una grave deficienza in chi oggi affronta il problema dell'evoluzione.

Anche la parte bibliografica è scadente. L'autore mostra di ignorare un complesso di ricerche che in questi ultimi dieci anni sono state compiute e che hanno aumentato di molto le nostre cognizioni. Ciò è naturale. È oggi assai difficile che uno studioso possa conoscere i progressi di scienze disparate come l'astronomia, la geologia, la biologia, ecc.

Perciò io mi sento assai scettico sull'opportunità di libri che in trecento pagine tentano compendiare tanta parte dello scibile umano.

Parole dure queste, ma abbiamo preferito essere sinceri con l'A. che, d'altra parte, dimostra di avere non comune attitudine per la volgarizzazione scientifica e che fissando meglio i limiti del proprio tema potrà certamente darci opere di grande utilità.

EZIO M. GRAY, **Storia delle scienze antropologiche**, Palermo, R. Sandron, 1907, L. 1.50.

I. INGEGNIEROS, **Nuova classificazione dei delinquenti**, Palermo, Sandron, 1907, L. 1.50.

Il primo di questi due libri è un riassunto delle idee della Scuola Antropologica Italiana che fa capo a C. Lombroso. È un'esposizione esatta per quanto abbastanza popolare delle idee della scuola torinese e vi si può trovare compendiato quanto Lombroso e i suoi discepoli hanno sparso in una quantità enorme di volumi.

Il giudizio sull'opera e sulle teorie di Lombroso non può essere certo che sfavorevole.

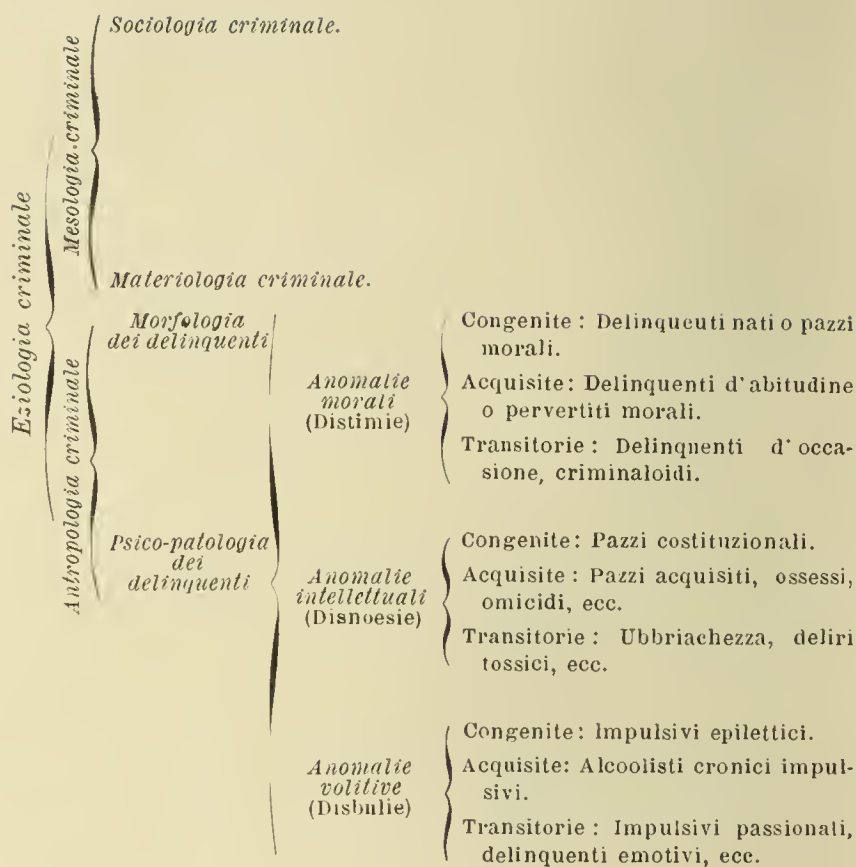
Tuttavia io voglio essere longanime ed ammettere con un discepolo della scuola lombrosiana che: « a Cesare Lombroso è lode rarissima aver saputo vagliare le proprie idee e riconoscerne alcune non così prossime al vero, come gli era sembrato nell'audacia del demolire, nella febbre del ricomporre, talchè, *a poco a poco*, rinunciò egli medesimo alla sua tesi *fondamentale*, che, attribuendo ad ogni umana colpa la stessa origine, la stessa *essenza* e sin la stessa figura anatomica, ri-

peteva o poco o meno l'errore dei classici che ne avevano fatto un'entità giuridica ». Noi non sappiamo se di queste e di parecchie simili confessioni preziose il Lombroso sia grato al Brugia, al Morselli, al Ferri e agli altri della sua « scuola » e dubitiamo anche un pochino che la scuola criminale italiana abbia rinunciato alla sua tesi fondamentale. Ne pare invece che essa, veduto labile il fondamento meramente anatomico, ha, sotto la forza dei colpi dei suoi avversari, ammesso l'importanza di elementi biologici, psicologici e sociali, pur non rinunciando alla concezione fondamentale del delinquente nato, il delitto commesso dal quale è sempre, secondo essa, null'altro che la risultante delle degenerazioni acquisite ed ereditarie. Che la « scuola » poi non abbia rinunciato alla figura del delinquente nato, ce lo prova anche l'affermazione di un psichiatra autorevole, il Kötscher, il quale, passando in rassegna i lavori più importanti di antropologia criminale, pubblicati nel 1905, si chiede come mai ancora non si senta il bisogno di rinunciare ad una concezione che non resiste più alla critica.

Il Gray ha avuto torto di non aver tenuto conto che delle idee della « Scuola » e di aver trascurato quanto è stato fatto e detto da studiosi da una serie di anni ormai lunga.

Di maggior valore è certamente il piccolo volume dell'Ingegnieros, il quale si stacca completamente dalla Scuola Lombrosiana. Benchè anche egli sia un determinista, tuttavia si è reso conto del fatto che i fattori della delinquenza sono molteplici e che i principali sono certamente i fattori di ordine psichico. Giustamente l'A. mette in dubbio il valore delle anomalie morfologiche sulle quali si fonda la dottrina antropologica di Lombroso, e del pari giustamente combatte la concezione esclusivamente sociale del delitto per affermare che lo studio specifico dei delinquenti deve portarsi sulle anomalie del loro funzionamento psicologico.

Riporto qui la classificazione che l'A. fondandosi su questo concetto ha proposto. Essa ha certamente sulle precedenti una grande inferiorità, pur presentando anch'essa il grave difetto di confondere la delinquenza da anomalie psichiche con la delinquenza da occasione misconoscendo con ciò i diritti della libertà dell'uomo.



Sir O. LODGE, *Vie et Matière*, Paris I. Alcan, 1907.

Il libro di S. O. Lodge, che Maxwell ci offre accuratamente tradotto in francese, comprende due categorie generali di idee.

Le une sono una critica del monismo materialista del quale Haeckel si è fatto il campione. La critica di un fisico di così grande valore non poteva certo essere senza importanza. L'A. ha aggiunto alla forza dei fatti la solidità del ragionamento che procede serrato.

Ma non vi ha in questo libro solamente la critica delle idee di Haeckel; vi si trovano esposte le idee originali dell'A. Le concezioni del dotto rettore dell'Università di Birmingham sull'origine della vita sono completamente favorevoli allo spiritualismo.

La posizione dell'A. ci è chiarita dal fatto che egli si rende conto dell'importanza pratica della soluzione che si dà da ciascun uomo ai grandi problemi del mondo, della vita, del destino umano, soluzione che deve essere studiata dal punto di vista filosofico, scientifico e religioso.

Noi crediamo di poter vivamente consigliare la lettura di questo libro perchè da tutti e tre questi punti di vista è altamente interessante.

Fr. A. G.

PERROT EM. ET FROUIN IL. — **Les matieres premières usuelles d'origine végétale.** — Origine botanique - Distribution géographique. Usages. Paris VI, edit. Vigot Frères 1906 — Fr. 4. 00.

La prima edizione, già terminata, di questo lavoro e l'accoglienza avuta dal pubblico studioso, hanno animato gli Egregi AA. a compilare questa seconda brevemente modificata. Sono menzionate molte delle materie industriali di prima importanza: materie grasse, tanniche, tessili, piante a essenze ecc. ciascuna indicazione porta il nome della sostanza, il nome specifico botanico della pianta da cui è prodotta, la sua distribuzione geografica e per le più importanti, alcune notizie circa il commercio del quale sono oggetto. Quattro carte topografiche a colori indicano le regioni nelle quali queste utili sostanze sono originate, ciascuna carta è numerata, e ciascun quadrato è limitato dai meridiani e dalle linee di latitudine, quindi riesce facile con l'aiuto di lettere poste ai margini nelle due direzioni rinvenire l'essenza desiderata.

Più di trecento droghe d'origine vegetale usuali, indigene ed esotiche sono riportate nel testo; a ciascuna fa seguito il numero e la lettera della tavola corrispondente.

Questo lavoro degno veramente di lode sarà non solamente utile agli studiosi delle nostre Scuole superiori di Farmacia e di Medicina, ma ancora alle scuole commerciali e coloniali ed a tutti coloro che desiderano avere notizie precise sull'origine e la distribuzione geografica di tante sostanze di uso giornaliero; a questo proposito auguriamo che ben presto anche questa seconda edizione venga esaurita.

MONCADA C. C. — **La viticoltura, la floricoltura e l'orticoltura nei giardini vaticani. — La cultura del pistacchio a Montecassino** — Palermo, Tipogr. Priulla 1905.

L'A. avendo avuto occasione di visitare i giardini vaticani ebbe a notare come con una razionale cultura, le viti fatte piantare da Leone XIII, avrebbero potuto dare un prodotto assai maggiore e le viti stesse avrebbero acquistato vitalità e forza per le successive raccolte. Nè mancò di fare osservazioni sullo stato dei giardini notando giustamente come, attenendosi agli odierni grandi progressi fatti nella floricoltura ed orticoltura, si potrebbero rendere quei giardini i più belli e più ridenti giardini d'Italia non mancando essi di tutte le possibili attitudini.

L'A. poi si rivolge a Montecassino a quell'Abbazia ove regna una febbrile ed invidiabile attività dalla preghiera al lavoro senza tralasciare di migliorare e coltivare, secondo l'arte e la scienza, i pochi terreni restati al Monastero.

È degna di nota la coltura che i monaci hanno intrapreso, quella del Pistacchio. Nei dintorni di quel Monastero fra le sterili ed aspre roccie nasce spontaneo il Terebinto (*Pistacia Terebinthus* L.), pianta sulla quale si può innestare il Pistacchio (*Pistacia vera*), coltura fra le più remunerative e poco dispendiose non abbisognando vivai, pepiniera, scasso o dissodamento del terreno. L'A. stesso inviò a quei monaci le marze da innesto necessarie, le quali tutte attecchirono tanto bene che l'anno seguente i nuovi innesti furono fatti da marze di Pistacchio già bene vegeti a Montecassino. Sarà questa una industria che porterà buoni frutti agli operosi coltivatori.

Le Solanum commersani et les transformations des plantes à tubercules — (estr. da Bull. d. Sciences n. 9-10, 1906 et n. 1. 1907) Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 1907.

In questo secondo lavoro, che è di grande interesse per tutti i coltivatori, sono stati riuniti i risultati agricoli differenti ottenuti nella coltivazione di questo *Solanum* sia in Francia come in Italia ed altrove; vi sono esposti pure gli studi circa l'utilità di diverse concimazioni e delle malattie alle quali la detta pianta può andare soggetta, benchè sembri che fino ad

oggi si mantenga immune da ogni malanno; e più ancora le esperienze comparative di cultura in terreni umidi di varietà diverse di detto *Solanum*.

La seconda parte di questo lavoro si riferisce alle trasformazioni che subiscono i *Solanum* a tubercoli, e sono trattati molto dettagliatamente con interessanti studi i passaggi da una varietà ad un'altra, qualora vengano coltivate le une in prossimità di altre, od in terreni dove già siano state coltivate altre qualità di patate. Infine a questo proposito è riportata una lodevole comunicazione fatta dal Prof. Hechel circa le variazioni sommarie culturali nei *Solanum* tuberiferi.

GEMELLI FRÀ A. — **Contributo allo studio dei calici di Held.** — (Estr. dagli Atti d. Soc. ital. di Sc. Naturali Vol. XLV).

Con esperienze condotte su cani e gatti l'A. cerca di meglio precisare i rapporti tra il reticolo endocellulare e le neurofibrille provenienti da altre cellule, a questo studio si prestano bene i calici di Held. L'A. nota come è importante lo studiare i rapporti fra cilindrassa e fibra afferente, questa in prossimità della cellula nervosa dà origine a vari fasci di fibrille che abbracciano il capo cellulare, alcune dipoi se ne allontanano, mentre altre si internano e si continuano anastomizzandosi con le neurofibrille del reticolo endocellulare. Non è raro rinvenire un ramo della fibra afferente andare a costituire il calice di altra cellula, come pure una grossa fibra afferente dividersi in due e dare due calici. Sempre però le neurofibrille della fibra vanno ad anastomizzarsi con quelle del reticolo endocellulare dimostrando così l'intimità di rapporto fra le varie cellule.

Id. — **Sui processi della secrezione dell'ipofisi.** — (Estr. dagli Atti del Congresso dei Naturalisti — Milano 1906).

In seguito al lavoro già largamente studiato e pubblicato nell'*Archivio delle Scienze Mediche* l'A. viene ora alle seguenti conclusioni:

1. che il lobo ghiandolare dell'ipofisi è costituito da due porzioni, una anteriore ed una posteriore che racchiudono una cavità filiforme ad U;

2. la porzione anteriore è costituita da cellule cromofile

e cromofole che elaborano una sostanza speciale, basofila che probabilmente è riversata nel circolo sanguigno:

3. che gli studi eseguiti nelle intossicazioni sperimentali e nel letargo invernale della marmotta fanno ritenere quest'organo come avente funzione antitossica complementare a quella della tiroide e delle capsule surrenali:

4. la porzione posteriore ha la forma di sottile parete che si adatta all'intorno del lobo nervoso, ed i suoi estremi si attaccano agli estremi della porzione anteriore racchiudendo così la cavità filiforme suddetta.

Questa porzione è costituita da cellule cilindriche e da cellule di sostegno, ed elabora una sostanza speciale; a questa si distribuiscono in modo caratteristico i nervi provenienti dal lobo nervoso dell'ipofisi:

5. infine l'ipofisi è un organo avente azione antitossica, che elabora nella porzione anteriore una sostanza specifica che possiamo supporre avvenga per l'azione intermedia del lobo nervoso sulla porzione posteriore del lobo glandolare.

NICOLAS G. — **Sur la respiration des organes végétatifs aériens des plantes vasculaires.** — Accad. d. Sciences — seance du 21 mai.

L'A. porta la sua attenzione allo studio comparativo della intensità di respirazione nei fusti, nelle foglie, nei cladodi e nei fillodi. Egli ha condotto le esperienze su venti specie appartenenti a diverse famiglie crescenti nell'Orto botanico di Alger durante i mesi di febbraio, marzo e aprile. Da questi studi possono dedursi le seguenti conclusioni:

1. I differenti organi aerei delle piante vascolari hanno ciascuno un'intensità respiratoria propria.

2. I fusti ed i piccioli manifestano un'intensità respiratoria assai approssimativa.

3. Tutti quegli organi che sono essenzialmente devoluti alla funzione di assimilazione, come la foglia, i cladodi ed i fillodi, sono quelli che hanno un'intensità respiratoria più elevata.

e. b.

BIOLOGIA

Il Sonno diurno ed il sonno notturno. — Ci sonno delle differenze psico-fisiologiche fra il sonno notturno ed il sonno diurno? e se ve ne sono, quali sono, al di fuori di tutte le questioni di abitudine e di attitudine fisiologica?

Per risolvere questo problema M. N. Vaschide ha istituito delle esperienze su di sè e su suoi famigliari e poi su alcuni suoi amici e su soggetti costretti a stare alzati la notte per la professione loro. Ha proseguito tali ricerche per nove anni ed ha così 457 determinazioni prese su 41 soggetti.

Le conclusioni più importanti sono le seguenti:

1. Il sonno diurno è meno riparatore, qualunque sia la sua durata e l'abitudine del soggetto, che quello notturno. E' più superficiale e meno continuo.

2. Tutte le funzioni dell'organismo diminuite o rallentate durante il sonno notturno, subiscono perturbazioni motorie durante il sonno diurno, tanto per ritmo che per costanza.

3. Il sonno diurno non raggiunge che raramente e solo nei casi di spossamento, di fatica mentale, o fisica estrema la profondità del sonno notturno.

4. L'abitudine aumenta relativamente la durata del sonno diurno ma quest'aumento richiede settimane e mesi per verificarsi.

5. Sembra vi sia un stretto rapporto fra l'oscurità della notte e la profondità del sonno notturno. Il sonno diurno ha dei sogni più logici, la cui trama è più afferrabile: il principio del sonno è più brusco ed il risveglio più rapido che nel sonno notturno.

6. Qualitativamente il sonno diurno differisce essenzialmente dal sonno notturno e tutti i soggetti si lamentano lungamente di una sensazione di fatica che non si abbandona mai.

(Gazz. med. Lombarda dell'Accad. des Sc.) Maggio 1907.

Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche

Avviso di Concorso

La Società Ligustica di Scienze naturali e geografiche conferirà un **Premio di lire trecento** all'autore di un **Lavoro importante relativo alla Storia Naturale od alla Geografia della Liguria.**

CONDIZIONI

1. Le memorie aspiranti a tale premio dovranno essere inedite e fatte pervenire franco di porto, entro il **15 Ottobre 1908**, al Presidente della Società (R. Università di Genova).

2. Esse non porteranno i nomi dei rispettivi autori, ma ciascuna sarà contrassegnata da un motto, ripetuto sopra una busta suggellata contenente il nome e l'indirizzo del corrispondente autore.

3. La Società si riserva il diritto di pubblicare la memoria premiata nei propri « Atti », concedendone all'autore gratuitamente **cento** estratti ed acquistandone così la proprietà letteraria. Qualora tale pubblicazione non avesse luogo, la proprietà dello scritto premiato rimarrebbe all'autore.

4. I manoscritti degli altri lavori presentati verranno restituiti, dietro loro richiesta, a coloro che proveranno esserne autori.

5. Sono esclusi dal concorso i componenti del Consiglio direttivo della Società per l'anno 1908.

Genova, 12 Giugno 1907.

Il Segretario

P. A. CASSINIS

Il Presidente

G. LORIA

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

NAVARO. — Il gran terremoto del 15 de Abril 1907. — (Estrato dalla « Revista Rasón y fe »).

BOLLETTINO METEOROLOGICO E GEODINAMICO DELL'OSSERVATORIO DEL R. COLLEGIO CARLO ALBERTO, Moncalieri.

MATHEMATISCH - NATURWISSENSCHAFTLICHE MITTHEILUNGEN VON BÖKLON ZWEITHE SERIE, Stuttgart 1907.

ATTI DELLA ACCADEMIA OLIMPICA di Vicenza. Annate 1905-1906. Vol. XXXV.

STUDI MARCHIGIANI - MDCCCCV — Macerata Unione Cattolica Tipografica 1907.

RAFFAELLI. — La pioggia in Liguria (Estr. dagli A. del Cong. dei Naturalisti Italiani) — Tip. degli Operai Milano 1907.

GROCCO G. A. — La dinamica degli aerostati dirigibili. Ricerche Teoretiche e sperimentali (Estratto dal Bollettino della Società Aeronautica Italiana) Roma 1907.

RAINA N. — Osservazioni Meteorologiche dell'annata 1905 eseguite e calcolate dagli astronomi aggiunti Pirazzoli e Masini. (Memoria presentata all'Acc. delle Scienze dell'Istituto di Bologna il 29 Aprile 1906).

Id. — Sopra la dimostrazione della formola del Cagnoli relativa alla durata minima del crepuscolo. (Acc. delle Scienze 9 dec. 1906).

Id. — Esame di una livella difettosa e metodo per correggerne le indicazioni. — (Nota presentata alle R. Acc. delle Scienze dell'Ist. in Bologna il 29 Aprile 1907).

CARRARA. — Il P. Giacomo Fogliini della Compagnia di Gesù 1822-1907.

DAINELLI. — Memorie Geografiche — N. 1. Anno 1907 — Firenze Piazza S. Marco.

BUSTELLI A. M. — Elementi di Filosofia della Matematica. Fasc. 3-4 — Milano 1907.

SCHIAPPARELLI G. B. — A proposito di un nuovo trattato di cronologia Astronomica. Società Editrice Politecnica. Torino 1907.

SCHIAPPARELLI G. B. — Come si possa giustificare l'uso della media aritmetica nel calcolo dei risultati d'osservazione — (Estr. dal Rend. del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Ser. II. Vol. XL, 1907).

BAROGGI F. — Della cataratta traumatica — (Estr. dalla Clinica Oculistica — Maggio 1907).

CAROGLIO G. — Il pensiero agrario sociale di Stanislano Solari — Parma, Rivista di Agricoltura, 1907.

ALASIA C. — La Bibliographie de la Géométrie du Triangle de 1895 à 1905. (Extr. des Compt. rend. de l'Association franc. pour l'Avancement des sc. Congrès de Lyon — 1906).

ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA. — Tomo LXII, fasc. II VI — Buenos Aires, 1906.

MARTINI T. — Breve storia del motore Barsanti-Matteucci (Estr. Atti R. Istituto Veneto di Sc. lett. ed art. T. LXVI).

LA PROPAGANDA SANITARIA. Rassegna quindicinale di igiene pratica e medicina sociale. Direttori Di Vestea, Lusting, Sclavo — Tipog. Niccolai. Firenze.

MARTÍNEZ NÚÑEZ. — La Herencia Hipótesis acerca del sueno, optimismo científico (Estudios Biologicos — 2 Serie).

Id. — La Finalidad en la Ciencia (Estudios Biologicos 3. Serie). Madrid Sáenz de Jubera Hermanos — 1907.

BONFITTO ERNESTINA. — Sull'acqua ossigenata. Tesi sperimentale per la laurea in Chimica e Farmacia. Mariotti, Pisa 1907.

Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Giugno 1907

Atti della Pontificia Accad. romana dei Nuovi Licei. — Anno LX, sessione del 21 aprile.

Silvestri A. La questione delle Lepidocicline nell'Umbria.

Rendiconti R. Istituto Lombardo. — Ser. II. Vol. XL, fasc. XII-XIII.

Bonardi. Sulla necessità clinica della diagnosi batteriologica degli ascessi viscerali. — *Faggi.* La fisica degli stoici e la fisica moderna. — *Perrencito.* La rigenerazione dei nervi dal punto di vista anatomico. — *Vignoli.* De Vries: Specie e varietà e loro genesi per mutazione.

Atti della Soc. Italiana e del Museo Civico di St. Naturale di Milano. — Fasc. 4.

De Alessandri G. Sopra alcuni cirripedi della Francia. — *Gemelli A.* Contributo allo studio dei calici di Held. — *Chelussi F.* La barra di Visso in provincia di Macerata. — *Boeris G.* Perowskile del Monte Lunella.

Bull. della Soc. Geografica Italiana. — Giugno 1907.

Amundsen R. Al polo magnetico boreale e attraverso il passaggio del Nord-Ovest. — *Ronca G.* Dalle Antille, alle Guiane e all'Amazzonia, note intorno al viaggio della R. Nave « Dogali » (contin.)

Boll. d. Soc. Geografica Italiana. — Luglio 1907.

Almagià R. Nuovi contributi alla conoscenza delle condizioni morfologiche e batimetriche dell'Oceano Indiano. — *Pini E.* Le Ferrovie transeontinentali. — *Michieli A.* Un nuovo atlante di geografia commerciale. — *Ronca G.* Dalle Antille alle Guiane e all'Amazzonia, note intorno al viaggio della R. Nave « Dogali ».

Boll. della Soc. Sismologica Italiana. N. 1 e 2, 1907.

Alippi T. Di un fenomeno acustico della terra o dell'atmosfera. — *Platania G.* I fenomeni in mare durante il terremoto di Calabria 1905. — *Monti V.* I Terremoti avvenuti in Italia dal 1 Luglio 1904 al 1 Luglio 1906.

Mondo Sotterraneo. — Marzo-Maggio 1907.

Musoni F. — Il lago di S. Daniele del Friuli (cont. e fine). — *Lecchettani Ad.* Le doline della valle di Roio nell'Appennino Aquilano. — *Dainelli G.* Cavità di erosione nei gessi del Moncenisio. — *Ferruglio G.* Una nuova classificazione delle doline.

Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie. — n. 5 Maj 1907.

Loeny et Puiseux. Atlas photographique de la Lune: Mercator, Mer des nuages. Landsberg. — *Mertin E.* La répartition des taches solaires en latitudes héliographiques. — *Gheury E. I.* Notes sur la rétrogradation de l'ombre. — *Lagrange E.* Perturbations magnétiques et télégraphie sans fil.

Bull. de la Soc. Astronomique de France. — Juin 1907.

Bourgevis. Les travaux de la Mission géodésique française de l'Equateur. — *Blanc P.* Les idées du R. P. de Rheita sur Saturne. — *Cossa R.* Quelques observations sur les ombres volantes — Nouvelles de la Science.

Periodico di matematica. — Maggio-Giugno 1907.

Pascal E. Una formola sui coefficienti polinomiali e su di un determinante ricorrente. — *Repetto G.* Le geodetiche del toro. — *Borio A.* Proiettività nello spazio di punti generate da proiettività nello spazio di rette. — *Chini M.* Sopra un'equazione funzionale da cui discendono due notevoli formole di Matematica attariale. — *Bisconcini G.* Numeri interi, che si possono decomporre nella somma o nella differen-

za dei quadrati di due numeri interi (eont.) — *Vecchi M.* Sui residui quadratici di un numero primo della forma $4n + 3$. — *Scorza G.* Su certi riferimenti prospettivi delle superficie.

Il Nuovo Cimento. — Maggio 1907.

Almansi E. Sull'equilibrio dei solidi elastici disgregati. — *Cisotti U.* Sopra la costruzione dei riflettori. — *La Rosa M.* Alcune rappresentazioni grafiche delle relazioni fra il periodo di una scarica oscillante e l'induttanza, la capacità, la resistenza del circuito di scarica. — *Ercolini G.* Sulla rappresentazione dei fenomeni elastici. — *Battelli A.* Calori specifici dei liquidi che solidificano a temperatura molto bassa. — *Accolla G.* Contributo allo studio della dispersione elettrica nell'aria. — *Accolla G.* Sulla radioattività di alcune rocce e terre. — *Mugri G.* Sulla radioattività dei fanghi termali depositati negli stabilimenti dei Bagni di Lucca. — *Stracciati E.* Neerologia di Giacomo Del Torre.

Ciel et Terre. — N. 4 - Avril 1907.

Ward C. (de). L'invention du télescope. — *Stroobant P.* La distribution des astéroïdes suivant leur distance au Soleil et leur grandeur. — *Lancaster A.* Revue climatologique mensuelle.

Biologica. — N. 2, 1907.

Hertlyka A. Ricerche sull'indice di rifrazione delle soluzioni di proteine in presenza di elettroliti. — *Solaro A.* Sui rapporti funzionali fra il testicolo e l'epididimo. — *Balducci E.* Divagazioni sull'origine della vita. — *Artom C.* Ricerche sperimentali sulla variazione dell'Artemiasolina L. di Cagliari. — *Gemelli A.* Fatti ed ipotesi nello studio del sonno.

Biologisches Centralblatt. — (15 Juni 1907).

Lendenfeld. Woodkeok's zusammenfassender Hämoflagellatenbericht. — *Mrazek* Einige Bemerkungen über die Knospung und geschlechtliche Fortpflanzung bei Hydra. — *Metchnikoff.* Zur Verwandlung der Insekten. — *Nowikoff.* Ueber das Parietalauge von *Lacerta agilis*, un *Anguis fragilis*. — *Zacharias.* Samter, Das Messer toter und lebender Fische zur Feststellung von Rassenunterschieden.

Id. — n. 14.

Schultz. Über individuation. — *Petersen.* Ein Beitrag zur Frage der geschlechtlichen Zuchtwahl (Lepidopt). — *Nüsslin.* Gorgonius wartinanni Bloeh und Macrophthalmus Nüssl.

Rivista Scientifico-industriale. — N. 10.

Eredia F. Relazione degli studi fatti nell'anno 1900 dalla Stazione

governativa per lo studio dei temporali e degli esperimenti grandinifughi in S. Giorgio Monferrato. — *Id.* Le frane e lo studio delle alterazioni superficiali della crosta terrestre.

Eclairage Électrique. — n. 26-28.

Berthier. La pile à gaz et la pile au charbon. — *Rosset.* La répartition du courant dans les électrodes. — *Legros.* Emploi du montage combiné dans les machines à courants triphasés. — *Lasgoity.* Les bobines thermoélectriques. — *Solier.* Les nouvelles locomotives triphasées de la Valtelline — *Revue Industrielle et scientifique* pag. 447-457, 51-70, 17-35.

Cosmos.

Girard. — L'eau oxigénée n'est pas toxique. — *Moreaux.* L'étude de Jupiter. — *Fonvielle.* Les inflammations spontanées de ballons. — *Berthier.* Un observatoire populaire en Suisse. — *L. M.* Le traitement de la laideur. — *Diffloth.* Le trust de la viande en France. — *Loewy.* Sur l'origine des accidents du sol lunaire.

SCOSSE TELLURICHE NEL GIUGNO 1907

GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.



Note. *Scosse.* — Il 1 intorno ad h. 4 $\frac{3}{4}$ scossa mediocre a Mileto (Catanzaro). — Il 4 a circa h. 14 $\frac{1}{2}$ scosse del II grado a Mileto e S. Calogero (Catanzaro). — Il 5 a h. 21 $\frac{1}{4}$ circa, scossa ad Arpino (Caserta). — Il 9 intorno a h. 6 $\frac{1}{2}$, scossetta strumentale a Rocca di Papa. — Il 10 a h. 8 $\frac{1}{2}$ circa, scossa del IV grado a Benevento, con leggera replica 20 minuti dopo. — Il 12 a circa h. 11, scossa a Poggio Catino (Perugia). — Il 14 intorno ad h. 23, scossa del IV grado a Termini (Palermo). — Il 23, a h. 23 $\frac{3}{4}$ circa, scossa ad Urbino. — Il 25 intorno a h. 5 $\frac{1}{2}$, scossa del V grado a Termini (Palermo). — Il 26 a circa h. 3, scossa del IV grado a Vallepietra (Roma); intorno ad h. 4, scossetta strumentale a Rocca di Papa; e intorno a h. 7, scossa di IV-V grado a Trapea, Monteleone e Mileto, leggerissima a Messina, strumentale a Reggio Calabria. — Il 30 a h. 6 circa, scossetta strumentale a Messina e Reggio Calabria.

Registrazioni. — Il 1 registrazione a Messina della scossa di Mileto; intorno a h. 10 inizio di registrazione di lontana origine a Padova e Rocca di Papa, e una molto più tenue intorno ad ore 11 $\frac{1}{4}$. — Il 5, a h. 4 $\frac{1}{2}$ circa, inizio di registr. di lontana origine a Rocca di Papa, Moncalieri e Domodossola. — L'11, a circa h. 14 $\frac{3}{4}$ registr. di lontana orig. a Rocca di Papa. — Il 13, tra h. 10 $\frac{3}{4}$ e 12, registrazioni di lontana orig. a Catania, Rocca di Papa, Moncalieri, Domodossola e Padova. — Il 19, a h. 15 circa, lieve registr. di lontana orig. a Rocca di Papa. -- Il 23 registr. a Rocca di Papa della scossa di Urbino. — Il 25, intorno a h. 1,40 registraz. a Rocca di Papa; e fra h. 10 e 20 registr. di lontana origine a Domodossola, Moncalieri, Pavia, Rocca di Papa, Caggiano, Mileto, Mineo e Catania. — Il 28, intorno a h. 0 $\frac{1}{4}$, registr. leggera di origine lontana a Rocca di Papa.

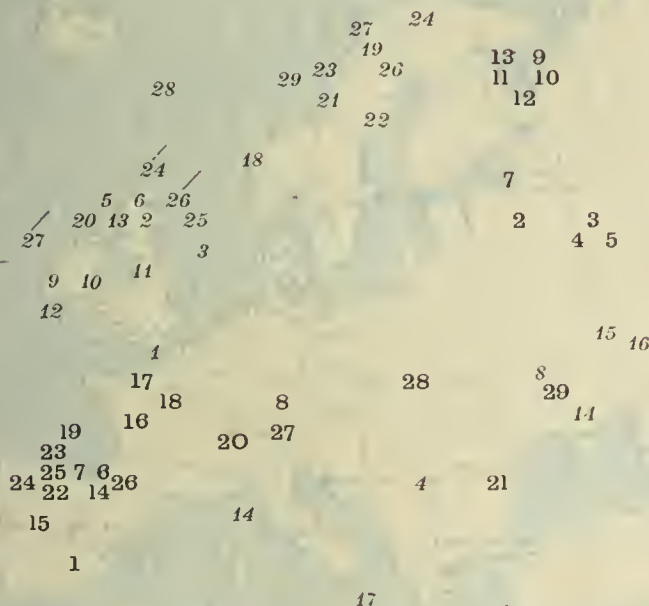
D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL GIUGNO 1907

C = ciclone

A = anticiclone

I numeri in corsivo indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.

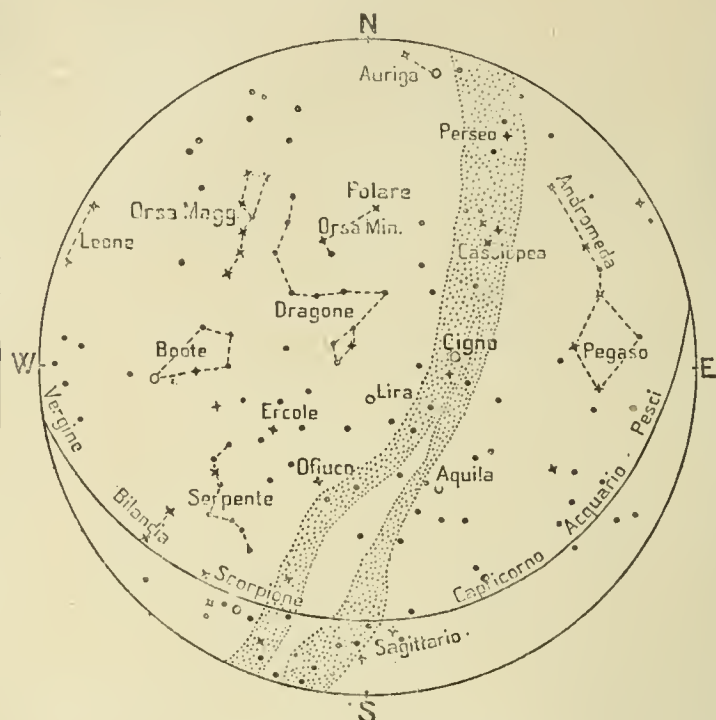


Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo
761	749C	6	765	748	11	765	754C	16	769	754C	21	765A	747	26	767A	750
766	749	7	765	752	12	764	745	17	768A	758C	22	766	744C	27	766A	750
771	748	8	764	751C	13	770	753	18	765A	755	23	770A	750	28	767A	750
770	754C	9	768	746	14	770A	758	19	767	752	24	771A	750	29	766A	755
768	750	10	767	750	15	773	758	20	766A	753	25	769A	750	30	762	755
														31		

Note. — Il 1 avevasi un ciclone sul Mare del Nord vicino allo stretto di Calais, il quale faceva sentire la sua influenza anche sull'Italia. — Il 2 s'allargava e la depressione abbracciava tutta l'Italia, producendo piogge e temporali sull'Italia superiore. — Il 3 era sopravvenuta un'alta pressione dalla Spagna, mentre due depressioni stavano una sul Mare del Nord, l'altra ciclonica sui paesi balcanici, con tempo piovoso in Italia. — Il 4 l'alta pressione avanzava, ma rimaneva leggermente spostato il ciclone balcanico. — Il 5 un anticiclone disegnava sulla Germania. — Il 6 la depressione del minimo del 5 avanzava sulla Germania, ed in'altra da sud est protendeva sull'Italia, producendo due centri ciclonici, uno sull'Italia superiore, l'altro attorno ad Agram. — Il 7 disegnava un anticiclone sul golfo di Guascogna; l'S trasportava sulla Germania mentre un ciclone esisteva sulla Russia meridionale. — Il 9 una depressione ciclonica disegnava sulla Russia occidentale, mentre sull'Italia, Svizzera e Germania si avevano pressioni di tendenza anticiclonica, che durarono sino intorno il 12. — Il 13 invece si aveva una bassa pressione ciclonica su quasi tutta l'Italia col centro sul Tirreno; il 14 il centro stava sul golfo ligure, il 15 su parte della Sardegna, il 16 sulla bassa Italia, il 17 sull'Ionio, il 18 sull'Arcipelago greco. — Il 20 un anticiclone proveniente dal golfo di Guascogna, trovavasi sulla Francia meridionale, il 21 in Transilvania, mentre la depressione nordica s'avanzava sull'Italia. — Il 2 l'anticiclone retrocedeva sull'Austria, ed un altro proveniva dal golfo di Guascogna, il quale il 23, il 24, il 25 ed il 26 rimaneva quasi stazionario, ed il 27 trasportava in Baviera, il 28 in Transilvania, il 29 sulla Russia meridionale. — Il 30 era sparito verso ovest, e una estesa depressione copriva quasi tutta l'Europa, con un minimo di 755 sul Portogallo settentrionale.

D. F. FACCIN.

15 Agosto ore 21.



PIANETI		α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	7h52m	+16°.48'	11h, 27
	11	8 5	+18.48	10,58
	21	9 1	+18.0	11,13
Venere	1	7 55	+21.26	11,26
	11	8 46	+18.56	11,38
	21	9 36	+15.33	11,49
Marte	1	18 34	-28.53	22, 6
	11	18 32	-28.41	21,25
	21	18 36	-28.18	20,51
Giove	1	7 53	+21.11	11,27
	11	8 0	+20.52	11,57
	21	8 11	+20.21	11,27
Saturno	1	23 53	-3.18	3,29
	11	23 51	-3.31	2,48
	21	23 49	-3.46	2, 6

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U Q	P Q
il 1 a 3h. 26m.	il 16 a 22h. 6m.
L N	L P
il 9 a 7h. 36m.	il 23 a 13h. 15m.
U Q	
il 30 a 18 h. 28 m.	

APOGEO

il 6 a 6 h.

Distanza Km. 406000

PERIGEO

il 21 a 20 h.

Distanza Km. 361330

Decl. mass. N il 6.

Passaggio all'Equat. il 13, e 26

Decl. mass. S il 21.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra nella costellazione della Vergine il 24 a h. 9 m. 3.

Coniunzioni. — Con la Luna, Nettuno il 6, Mercurio il 7, Giove il 7, Venere l'8, Marte il 20, Urano il 20, Saturno il 25. — Mercurio con Giove e con Venere il 1; Venere con Giove il 1; Mercurio con Giove l'11.

Stazioni. — Mercurio il 4; Marte il 9.

Elongazioni. — Mercurio mass. elong. mattutina il 13 a 18°.48' W Sole.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	8h.42m.	+18° 16'	128° 4'	151.730.000	15'.48"	8", 67	1.m 7s	23°.27'. 0",83	+ 6m 11s
11	9 20	+15. 33	137 39	151.510.000	15,49	8 , 68	1. 6	23. 27. 1,08	+ 5 12
21	9 58	+12. 26	147 16	151.220.000	15,51	8 , 70	1. 5	23. 27. 1,32	+ 3 16

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione del Leone ad ase. retta 11 h. 14 m. e declin. + 13°.38' nebulosa ellittica. — In Verg. a 12 h. 13 m. e + 15°.5' nebulosa a spirale. — Nell'Orsa maggiore a 12 h. 13 m. e + 48°.1' nebulosa brillante con nucleo stellare. — In Verg. a 12h.16m. e + 5°.8' nebulosa doppia. — In Vergine a 12h.19m. e + 13°.33' nebulosa ed altre 10 nelle sue vicinanze. — In Chioma a 12 h. 20 m. e + 18°.51' nebulosa doppia a nucleo doppio. — In Vergine a 12 h. 21 m. e + 13°.46' nebulosa circolare. — In Vergine a 12h.23 m. e + 8°.39' nebulosa rotonda e brillante. — In Vergine a 12 h. 25 m. e + 13°.2' nebulosa rotonda e brillante. — In Vergine a 12 h. 27 m. e + 15°.5' nebulosa ellittica di 7' di lunghezza. — In Chioma a 12 h. 30 m. e + 26°.39' nebulosa molto allungata e stretta — In Vergine a 12 h. 31 m. e + 11°.53' nebulosa doppia ellittica.

D. F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

PROF. G. B. DE TONI

Frammento epistolare di Giacinto Cestoni
sull'animalità del Corallo

Poco nota è l'opera scientifica di un assiduo corrispondente del Redi, del farmacista Giacinto Cestoni (1) osservatore sagacissimo di fenomeni naturali, il cui nome il Reaumur credeva degno di figurare accanto a quello non meno celebrato del micrografo olandese Antonio Leeuwenhoeck ed il Vallisnieri elogiava, chiamando lo stesso Cestoni un altro Redi, un altro uomo grande (2).

Si hanno di questo farmacista alcuni scritti alle stampe (3), ma di lui rimangono preziose moltissime lettere, in piccola parte pubblicate (4), per il maggior numero inedite; di queste

(1) Giacinto Cestoni, nacque a S. Maria in Giorgio (Aneona) il 13 (o 10) maggio 1637, morì in Livorno il 29 gennaio 1718. Cfr. per notizie biografiche; Catullo in Tipaldo Biogr. I. p. 381; Hirsch Biogr. der Aertze I, p. 691, VI, p. 609; Targioni-Tozzetti in Vita di Micheli p. 404; Sangiorgio P., Elogio di G. Cestoni, c. ritr., Milano 1812; Nieéron, Mémoires, XV, p. 13 (1731); Emiliani Aut., Giacinto Cestoni, Fermo, 1876, G. Meehi, 8, pp. 28; Saccardo P. A., La Botanica in Italia I, p. 50, II p. 31; Venezia 1895, 1902. — Il Cestoni, nella lettera 15 maggio 1716 al Vallisnieri scriveva: « Osservo nella sua età il dì 3 stante compì li 55 anni della sua età. Et io hò compito li miei 79 il dì 10, a benechè la mia fede del Battesimo dica il dì 13, che poco importa ».

(2) Lettera di A. Vallisnieri a G. Cestoni, Mantova 28 Giugno 1697 (tra le carte Cestoniane nella Marucelliana di Firenze).

(3) Cfr. Haller Alb. — Bibliotheca Botanica T. II p. 37-38; Tiguri MDCCLXXII, Orell, Gessner, Fuessli & Soe. 4.

(4) Si trovano stampati negli Opuscoli scelti di Milano Tomo X; sono lettere donate dal figlio di Vallisnieri all'abate L. Spallanzani e da questo cedute al sig. Gio. Ambrogio Sangiorgio; il figlio di quest'ultimo, Paolo, permise ne fosse stralciata la parte principale per pubblicarla negli Opuscoli scelti.

ultime, oltre a cinquecento dirette al naturalista Antonio Vallisnieri, sono conservate nella Biblioteca Marucelliana di Firenze, ivi pervenute in seguito a dono fattone dal cav. G. A. Spinelli di Modena, il quale le aveva acquistate a Milano da Carlo Pederneschi che teneva un bazar libraio in liquidazione permanente nella piazza San Fedele, sulla via Marini (1); poche altre sono custodite nella ricchissima Antografoteca Campori presso la Biblioteca Estense di Modena.

Dall'abbondante epistolario Cestoniano della Biblioteca Marucelliana, da me consultato con le facilitazioni usatemi da quel bibliotecario cav. Bruschi, apparisce che, cessata la corrispondenza con il suo amico Redi (2), il Cestoni con lettera 14 giugno 1697 dalla sua residenza di Livorno supplicava Antonio Vallisnieri di « riceverlo nel numero dei suoi servitori », alla quale offerta il Vallisnieri si affrettava di rispondere da Mantova il 28 dello stesso mese: « abbraccio con ambedue le mani la pregiatissima amicizia e padronanza di V. S. Ecc.^{ma} sì per lo genio uniforme, sì per i di Lei meriti, che da tratti gentilissimi dalla sua espressi, comprendo esser ben grandi » (3).

Giacinto Cestoni mantenne carteggio scientifico con il Vallisnieri scrivendogli metodicamente, salva qualche rarissima eccezione, una lettera ogni settimana dal 1697 al 31 dicembre 1717 cioè fino a quattro settimane prima di morire.

In queste numerose lettere, dirette per un ventennio dal Cestoni al Vallisnieri, sono contenute osservazioni svariate ed interessanti, in gran parte inedite, specialmente sugli artropodi e la loro generazione, sui camaleonti, sugli echini, sul-

(1) Cfr. Di Gio Filippo Binasehi e di Ottavia Baiarda Beccaria [*Note currenti calamo* sopra documenti dell'Archivio Sola-Busca di Milano]. Milano, Tip. Bernardoni di C. Rebeschimi e C., 1884. Per le nozze fra la marchesa Maria Mazzacorati ed il conte Renato Talon avvenute in Bologna nel maggio del MDCCCLXXXIV, Adolfo ed Alessandro Spinelli felicitando pubblicarono.

(2) Il Redi ebbe un attivissimo carteggio col Cestoni e 143 lettere di lui al farmacista livornese dal 1680 al 1693 sono pubblicate nei Tomi II, IV e V delle Opere di F. Redi.

(3) Lettera di A. Vallisnieri a G. Cestoni. Mantova 28 Giugno 1797 (tra le carte Cestoniane nella Marucelliana di Firenze).

l'Alga marina (*Zostera*), sui muschi, sulle boviste, sui terremoti, sugli anfibi, sulla germogliazione del frumento, sulla pietra fungaia, sulle conchiglie fossili del Pisano, sulla straordinaria comparsa di Vellele nel mare di Livorno nel 1709, sulla fioritura della pianta di Aloe americana (*Agave*) nel lazzeretto di Livorno, sui Pipistrelli e va' dicendo.

Fra tutte queste lettere ne ho rinvenuta una, in data Livorno 3 settembre 1717, dalla quale risulta che Giacinto Cestoni, precorrendo il Peyssonel, riconobbe che il Corallo appartiene al regno animale.

Il corallo, come osservarono G. e R. Canestrini (1) ha una storia intricata e complessa, che può venire distinta in tre epoche: la prima epoca va fino all'anno 1706 comprendendo ancora i tempi di Ferrante Imperato e di Tournefort, durante la quale si riguardava il Corallo come una pianta di struttura misteriosa cui si potevano adattare i versi di Ovidio:

(1) Canestrini G. e R. — 'Il Corallo (Annali dell'Industria e del Commercio del 1882); Roma, 1883, Tip. Botta, 8. Nella parte storica di questa importante monografia, gli Autori, forse riportando da altre fonti, confusero il Corallo con le Coralline, affermando che l'abate Giuseppe Olivi nella Zoologia adriatica (stampata a Bassano nel 1792) a pag. 278-287 « giunse ad una conclusione erronea, giacchè *negò la natura animale delle Coralline*, che a quell'epoca poteva ormai dirsi una conquista della Scienza ». Invece l'abate Olivi tratta delle Coralline che sono vere e proprie piante (Alghe calcaree). Malgrado che il Pallas, l'Olivi ed altri avessero riconosciuto e confermato la natura vegetale delle Coralline, non mancarono altri naturalisti, anche nel secolo XIX, a ritenere animali le Coralline, ripetendo quell'errore che persistito aveva fino all'opera per magistrale di Ellis e Solander, *The Natural History of many curious and uncommon Zoophytes collected from various parts of the Globe*: London, MDCCCLXXXVI, 4, pag. 109. Basti ricordare il Lamouroux (*Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers*; Paris, 1821, Agasse, 4) che a pag. VII non si peritò di scrivere: « Los Acétabulariées et les Corallinées sont encore pour quelques naturalistes des êtres douteux; je les regarde comme des animaux appartenants a la même classe que les autres polypiers ».

Sic et coraliū, quo primum contigit auras
Tempore, durescit; mollis fuit herba sub undis

Metamorph. lib. XV.

Nunc quoque curaliis eadem natura remansit,
Duritiem tactu capiant ut ab aëre; quodque
Vimen in aequore erat, fiat super aequora saxum.

Metamorph. lib. IV.

Nel 1706 (principio della seconda epoca) il conte Ferdinando Luigi Marsigli (1) annunziò di avere scoperti i fiori della pianta del Corallo affermandone così la natura vegetale; nel 1723 il Peyssonel (inizio della terza epoca) dichiarò che i pretesi fiori erano animali ed i polipai i loro sostegni, contro il Reaumur che insisteva nel 1727 in una opinione diversa, sostenendo essere i Coralli in parte vegetali, in parte coagulo pietroso.

Dopo la scoperta fondamentale del Peyssonel che senz'altro dimostrava il preteso fiore del Corallo (descritto ed illustrato dal Marsigli) non essere altro che « un insetto simile ad una piccola ostrica di mare o polpo » i naturalisti si schierarono a favore del Peyssonel (B. Jussieu, Ellis, Guettard, Cavolini, Olivi ecc.), altri non accettarono la nuova dottrina (Bovi, Ginani). Mi pare degno d'essere posto in luce il fatto che, appunto nel periodo della seconda epoca (1706-1722) in cui, seguendo le notizie fornite dal Marsigli, si credeva che il Corallo fosse una pianta, Giacinto Cestoni aveva precorso il Peyssonel e riconosciuto in modo perspicuo la natura animale del Corallo stesso, come apparisce da questo frammento di lettera che il dotto farmacista scriveva da Livorno al 3 settembre 1717 al Vallisnieri:

« Siccome da 15 giorni in qua mi son ritirato in ca-

(1) Cfr. Journ. Sav. Supplem. 1707 pag. 54 & 171; e nelle altre opere del Marsigli sulla storia fisica del Mare.

mera per causa dei frequenti stimoli, che mi causa l'orina (1) ho dato una scorsa alla storia dei Coralli, et esperienze fatte dal sig. Conte Marsilli (2) intorno ad essi, e fatto la riflessione, che non determina la sua nascita, ma la sua propagazione. Onde considerato dal mio poco intendimento, direi che *le piante del Corallo siano piantanimali vere e reali come le spugne* (3), *ostriche e tanti e tanti Zoofiti* che si numerano nell'acqua salata, e lo deduco dal latte, che egli dice gettare di continuo, e lo credo assolutamente ».

Ho reputato doveroso togliere dal carteggio Cestoniano questo frammento che attesta un diritto di priorità in una affermazione scientifica, senza togliere nulla al merito del Peyssonel che per il primo ha divulgato per le stampe il riconoscimento della natura animale del Corallo, mentre l'osservazione di Giacinto Cestoni rimase sepolta allo stato di semplice manoscritto.

Modena. R. Orto Botanico, luglio 1907.

(1) Il Cestoni, che si mantenne robusto e sano fino a tarda età, da alcuni anni soffriva per nefrite e calcoli uretrali. Dei suoi disturbi egli si lagnò spesso col Vallisnieri (lettera 3 febbraio 1713, 4 gennaio 1715, 1 gennaio 1717 della Bibl. Marucelliana), e poco più di un mese avanti di morire, cioè al 24 dicembre 1717, scriveva al suo amico la penultima lettera (l'ultima è del 31 dicembre 1717):

« lo passai bene il raffreddamento e mi rido di tal male a benche ne vecchi sia pericoloso. Ma il mio petto è netto e pulito, siccome il mio polso sempre uguale senz'intoppi. Così potessi rimediare ai calcolletti incagliati nell'uretra.... Del resto me ne sto in camera con la mia quiete, e vivo finchè Gesù vorrà, e non mi manca divertimenti, e più governo i miei camaleonti, che ieri mangiarono molte tarme e li viddi ancora bere alla doccia ». Ultime osservazioni che il povero vecchio notificò al Vallisnieri!

(2) Anche in altre lettere Cestoniane sonvi critiche ad osservazioni del Marsigli, ad esempio nella lettera 1 Aprile 1712 Giacinto Cestoni riprende l'errore del Marsigli che crede la grana Kermes sia una galla.

(3) Notizi che il Cestoni, già in lettera del 23 giugno 1698 al Vallisnieri (Bibl. Marucelliana) aveva scritto che le spugne sono animali.

CARLO ALBERA

Contributi allo studio del "Clima di Firenze",

(Continuazione vedi N. 73-74-78-86-88-89)

III.

(Le variazioni periodiche della pressione atmosferica)

2. *Variazione annuale.*

Per stabilire i valori della variazione annua normale della pressione atmosferica mi sono basato sulla serie di osservazioni analoga a quella su cui sono stati fondati i calcoli per la determinazione dei valori normali della temperatura, cioè: cinquanta anni (1851-1900) di osservazioni (1). Anche il metodo seguito in questa ricerca è analogo a quello che io ho già descritto per la temperatura; ho creduto perciò inutile riferire di nuovo i dettagli del procedimento che varia solo per la diversità dei numeri discussi. La tabella 32^a contiene i valori corretti corrispondenti alla media di cinquanta valori di ciascuna decade i quali, come si vede, offrono un andamento discretamente regolare, quale del resto io mi potevo aspettare per il numero non piccolo di anni di osservazioni abbracciate. Tuttavia qualche piccola irregolarità vi si nota; ma non tale che io sentissi la necessità di sottoporre alla perequazione anche questi valori. Certo avrei potuto raccogliere in

(1) Il barometro campione «Deleuil,» sul quale si fanno le osservazioni quotidiane, confrontato coi barometri campioni dell'Ufficio centrale, si osserva dal 1877 e se ne studia periodicamente la correzione. Prima di questo era osservato un barometro «Ramsen» del quale nello stesso anno (1877) il profess. Blaserna studiò la correzione da apportarsi alle medie di prima per renderle confrontabili colle seguenti.

un solo risultato le tre decadi di ciascun mese senza alterare di molto l'approssimazione che si raggiunge mantenendo

TABELLA XXXII.

Decadi	Pressione media osservata	Errore decadico di 50 anni		Errore della media de- cadica di 50 anni	
		Medio μ	Probabile μ_1	Medio E	Probabile E_1
0	757,08	5,262	3,549	0,744	0,502
1	56,42	5,494	3,706	0,777	0,524
2	56,48	5,534	3,733	0,783	0,528
3	56,86	5,618	3,789	0,795	0,536
4	56,46	5,714	3,854	0,808	0,545
5	56,21	5,500	3,710	0,778	0,525
6	55,71	5,188	3,499	0,734	0,495
7	54,40	4,982	3,360	0,705	0,475
8	53,28	4,610	3,109	0,652	0,440
9	52,40	4,132	2,787	0,584	0,394
10	52,96	3,736	2,520	0,528	0,356
11	53,35	3,402	2,295	0,481	0,325
12	53,21	2,950	1,990	0,417	0,281
13	53,20	2,602	1,755	0,368	0,248
14	53,85	2,408	1,624	0,341	0,230
15	54,76	2,200	1,484	0,311	0,210
16	53,68	1,940	1,308	0,274	0,185
17	54,71	1,836	1,238	0,260	0,175
18	55,13	1,750	1,180	0,247	0,167
19	55,27	1,578	1,064	0,223	0,151
20	54,76	1,486	1,002	0,210	0,142
21	54,35	1,536	1,036	0,217	0,147
22	54,40	1,552	1,047	0,219	0,148
23	54,60	1,598	1,078	0,226	0,152
24	55,17	1,834	1,237	0,259	0,175
25	56,05	2,110	1,423	0,298	0,201
26	56,04	2,278	1,536	0,322	0,217
27	56,16	2,534	1,709	0,358	0,242
28	55,89	2,902	1,957	0,410	0,277
29	55,10	3,146	2,123	0,445	0,300
30	55,51	3,536	2,385	0,500	0,337
31	55,91	3,902	2,632	0,552	0,372
32	55,24	4,296	2,898	0,608	0,410
33	54,66	4,610	3,109	0,652	0,440
34	55,22	4,884	3,294	0,691	0,466
35	56,18	4,950	3,339	0,700	0,472

un maggior numero di valori. Però il numero di 12 valori non è sembrato sufficiente allo Schiaparelli per uno studio esatto del fenomeno, il quale può offrire, come è noto, nello spazio di un mese. fasi molto rapide. Ho quindi conservato anch'io i 36 valori decadici per la determinazione della formola periodica, supponendo anche qui eguali tutte le decadi e rappresentate da un arco di 10° sebbene i loro istanti medi, rappresentati dai suddetti 36 valori, non siano equabilmente ripartiti lungo l'anno tropico, come si richiederebbe per l'applicazione della formola besseliana. Ma ho già accennate le ragioni per le quali ho creduto di poter eliminare una correzione superflua a mio parere; ma ora voglio anche far notare come lo stesso Schiaparelli trascura (1) questa lieve differenza, come egli la chiama.

La formola che rappresenta per ogni istante dell'anno il valore della variazione annua della pressione a Firenze è la seguente:

$$\begin{aligned} P = 755,008 + 0,7762 \cos z - 0,9164 \sin z \\ + 0,6776 \cos 2z + 0,4002 \sin 2z \\ + 0,2285 \cos 3z + 0,6818 \sin 3z \\ + 0,0700 \cos 4z + 0,0201 \sin 4z \end{aligned}$$

nella quale l'origine degli archi è al punto di mezzo della decade prima, cioè alle ore 0 del giorno 6 di Gennaio. I valori della tabella 33^a contengono l'espressione della legge secondo la quale varia la pressione a Firenze per ogni giorno dell'anno e la tavola III (2) nè da una rappresentazione grafica.

Inoltre potendo tornare utile il conoscere entro quali limiti può deviare in ciascun giorno la pressione dal suo valore normale, ho determinato l'errore medio μ e l'errore probabile μ_1 (V. Tab. 32^a) a cui può andare incontro il valore di ciascuna decade ed anche l'errore medio E e l'errore probabile E_1 da

(1) Schiap. V. op. cit. Sull' Umidità etc.

(2) Questa tavola, insieme con le altre, verrà pubblicata in una delle prossime puntate.

TABELLA XXXIII.

Pentad	Pressione Media	ε	Pentadi	Pressione Media	ε
1	756,66	3,601	37	754,77	1,115
2	56,82	3,710	38	54,75	1,085
3	56,92	3,751	39	54,72	1,064
4	56,98	3,778	40	54,68	1,049
5	56,95	3,798	41	54,66	1,034
6	56,88	3,807	42	54,65	1,030
7	56,76	3,794	43	54,67	1,034
8	56,51	3,769	44	54,73	1,047
9	56,17	3,730	45	54,82	1,072
10	55,82	3,677	46	54,93	1,106
11	55,47	3,608	47	55,09	1,146
12	55,12	3,523	48	55,25	1,195
13	54,67	3,424	49	55,42	1,257
14	54,27	3,314	50	55,59	1,331
15	53,91	3,195	51	55,74	1,414
16	53,57	3,066	52	55,88	1,504
17	53,29	2,931	53	55,97	1,598
18	53,07	2,794	54	56,04	1,698
19	52,91	2,654	55	56,05	1,802
20	52,80	2,516	56	56,02	1,912
21	52,75	2,381	57	55,94	2,026
22	52,76	2,245	58	55,83	2,141
23	52,84	2,114	59	55,70	2,254
24	52,99	1,994	60	55,55	2,364
25	53,19	1,883	61	55,39	2,474
26	53,38	1,779	62	55,26	2,584
27	53,56	1,683	63	55,20	2,695
28	53,78	1,598	64	55,18	2,805
29	54,00	1,523	65	55,13	2,909
30	54,20	1,452	66	55,11	3,004
31	54,38	1,387	67	55,24	3,098
32	54,53	1,326	68	55,42	3,193
33	54,64	1,270	69	55,59	3,286
34	54,72	1,222	70	55,76	3,372
35	54,78	1,182	71	55,98	3,452
36	54,80	1,146	72	56,22	3,528
			73	56,46	3,599

cui può deviare la media dei valori decadici osservati (1). È chiaro che sopra ciascuna di queste serie si può poi impiantare la ricerca dei coefficienti besselliani e determinare quindi i 365 valori corrispondenti a tutti i giorni dell'anno ed io li

(1) Per ciò che riguarda la determinazione dei valori contenuti nella tabella 33^a è noto che chiamando, come si suole, col nome di *sco-stamento* la differenza tra i valori di un'osservazione di cui non si conosce l'esattezza e il *valore plausibile* della medesima, che non è altro che la media aritmetica di molte osservazioni che godono del medesimo grado di attendibilità, per l'errore (positivo o negativo) di un'osservazione qualunque si intende lo scostamento suddetto quando si consideri come vero valore quello plausibile ora accennato. Supponendo quindi che le osservazioni date siano:

$$p, p_1, p_2, \dots, p_n$$

e che la loro media sia M allora

$$p - M = \delta; \quad p_1 - M = \delta^1; \quad \dots \quad p_n - M = \delta_n$$

saranno gli errori.

Il calcolo dei minimi quadrati dimostra che se si conoscono i δ precedenti, allora l'*errore medio* (cioè il limite a cui può arrivare l'errore di una delle osservazioni fatte) è:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{\delta^2 + \delta_1^2 + \dots + \delta_n^2}{n - 1}}$$

e questo μ vien detto: « errore medio » di ciascuna osservazione fatta. Dimostra anche il calcolo dei minimi quadrati che l'errore medio della media M della n osservazioni è:

$$\mu_1 = \pm \sqrt{\frac{\delta^2 + \delta_1^2 + \dots + \delta_n^2}{n(n-1)}}$$

ed è il limite a cui può arrivare l'errore medio della media M di n osservazioni. Il calcolo della probabilità dà pure la formola per trovare quale è la probabilità che l'errore di una data osservazione cada fra i

ho determinati soltanto per μ_1 essendo, d'altra parte, facilitata la ricerca delle altre serie quando si abbiano già i valori contenuti nella tabella 34^a e si calcolino i valori angolari corri-

limiti $+a$ e $-a$. Questa probabilità è data dal rapporto del numero delle osservazioni se superano a e il numero di quelle che è minore di a ; è quindi evidente che il massimo di probabilità si ha quando il numero delle osservazioni maggiore di a è eguale a quello delle osservazioni minore di a , perchè allora la probabilità è $1/2$. Ora il numero a tale che a suo riguardo una data quantità q ha il massimo di probabilità, si chiama appunto «l'errore probabile» di q . Il calcolo delle probabilità insegna, e Gauss ed Encke hanno calcolato, che questo numero a , rispetto a date osservazioni è: $E = 0,674486 \mu$, circa $2/3$ di μ , essendo μ l'errore medio, e 0,674486 un coefficiente costante (1).

Parimenti per μ errore medio della media M di n osservazioni.

$$E_1 = \pm 0,674486 + \sqrt{\frac{\delta^2 + \delta_1^2 + \dots + \delta_n^2}{n(n-1)}}$$

L'errore medio, sopra 50 osservazioni di egual data annuale, in 50 anni diversi è dunque:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{49}}$$

e l'errore probabile:

$$\mu_1 = \pm 0,674486 \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{49}}$$

Parimenti l'errore medio della loro media è:

$$E = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{49 \cdot 50}}$$

e l'errore probabile:

$$E_1 = \pm 0,674486 \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{49 \cdot 50}}$$

(1) V. Naccari e Bellati a pag. 15.

spondenti a ciascun giorno dell'anno. I suddetti valori, sotto l'intitolazione, e accanto ai corrispondenti valori di P , sono contenuti nella tabella 33^a (1) e lasciano vedere il fatto, d'altra parte notissimo, delle maggiori irregolarità nei mesi invernali, ciò che potrebbe far nascere qualche dubbio intorno alla formola, che in questo caso sarebbe quasi applicata a delle medie che non godono tutte del medesimo grado di certezza. Schiaparelli, che per primo si è proposta la difficoltà, l'ha poi anche risolta, calcolando rispettivamente gli stessi valori con un altro metodo (il metodo che egli stesso ha proposto di una perequazione molto rigorosa. V. op. cit.).

Egli è così arrivato per due vie affatto diverse al medesimo risultato, ciò che gli permise di concludere che la formola periodica estesa a termini fino a $4z$ malgrado le obiezioni tecniche a cui può andar soggetta, risolve effettivamente in questo caso tutti i flessi della curva e la rappresenta fedelmente. È quindi lecito credere di aver ottenuto, col metodo suddetto quanto si poteva dai dati dell'osservazione. La tabella 34^a contiene poi i coefficienti di u ed U della formola pe-

TABELLA XXXIV.

Città	u_0	u_1	u_2	u_3	u_4	U_1	U_2	U_3	U_4
Milano	748°,65	1,336	0,832	0,432	0,445	130°1'	71°,13'	35°25'	127°54'
Torino	737,09	1,346	1,137	1,083	1,188	130°34'	54°,14'	9°,46'	320°16'
ε	4,200	1,857	0,136	0,066	—	71°,09'	357°40'	70°,02'	—
Firenze	755,008	1,201	0,787	0,719	0,073	130°,48'	110°42'	3°,44'	86°,17'
ε	2,315	1,381	0,071	0,037	—	76°,15'	89°,25'	270°35'	—
Roma	758,86	0,43	0,61	1,00	0,23	159,43	50°,18'	15°,37'	349°10'
Napoli	748,59	1,07	0,70	0,91	0,30	167,7	66°,33'	17°,58'	288,47

(1) La formola relativa al suddetto valore ε è la seg.:

$$\begin{aligned} \varepsilon = & 2,3149 + 1,3419 \cos z + 0,3288 \sin z \\ & + 0,0717 \cos 2z + 0,0765 \sin 2z \\ & - 0,0376 \cos 3z + 0,0388 \sin 3z \end{aligned}$$

riodica semplificata, paragonati coi valori corrispondenti della formola trovata per Milano, Torino, Roma, Napoli. È noto che U_0 rappresenta anche la media annuale e che gli angoli U_1 U_2 U_3 U_4 indicano lo spostamento delle onde semplici, doppie etc... all'origine della curva. Dalla tabella risulta quasi identico il valore dell'angolo U_1 per Milano, Torino, Firenze e gradatamente crescente per Roma e Napoli. Anche per i valori di U_2 le discrepanze sono piccole. Più saltuarie appaiono quelle di U_3 ed U_4 . In quanto ai coefficienti u_k che indicano l'intensità dell'onda è notevole osservare che u_1 è in tutti massimo e che gli altri coefficienti u_2 , u_3 , u_4 vanno decrescendo in ciascuna località, quando non si mantengono quasi eguali. È evidente perciò che nella formola periodica sono i due primi termini quelli che influiscono più sulle curve annuali sensibilmente comparabili fra loro (Vedi Tabella 34^a). Anche i valori di u_k ed U_k relativi ad ε per Torino e Firenze sono abbastanza paragonali, (V. Tab. 34^a) infatti u_1 poco differisce nelle due località; e u_2 u_3 paiono invertirsi e complementarsi. In quanto a U_1 U_2 U_3 valgono le stesse osservazioni notate più sopra per le formule stesse dei valori della pressione. La concordanza dei valori di U_1 e il maggior valore di u_1 nella formola di P, per tutte cinque le località può forse interpretarsi nel senso che l'ondata barometrica prevalente è quella semplice che passa una sola volta durante l'anno e che quindi esiste una causa (molto presumibilmente la temperatura) la quale produce in ciascuna località un certo massimo (inverno) e un certo minimo (il 2° minimo di luglio).

La pressione barometrica essendo poi un fenomeno che deve la sua variabilità a cause molteplici, è ben lontana dal presentare una regolarità analoga a quella che si può vedere nella curva delle variazioni della temperatura. A far variare la pressione atmosferica non solo influiscono, quali cause predominanti, la temperatura e l'umidità dell'aria; ma ancora la forza e la direzione dei venti, l'evaporazione di masse d'acqua più o meno estese in vicinanza, l'altezza e la latitudine della stazione, la quantità di pioggia propria di ciascun mese dell'anno. Perciò a voler esser sinceri una formola periodica, applicata a questo elemento del clima, non può rappresentare ciò che normalmente deve accadere ogni anno, ma soltanto ciò che in media può dirsi di una data località entro un numero

piuttosto rilevante di anni. Lo Schiaparelli (op. cit.). Ammetteva che per Milano non potevasi giungere a qualche risultato preciso qualora non si potesse chiamare a contributo l'intera serie di 105 anni di osservazioni di cui poteva disporre. Il quadro da me presentato essendo stato desunto da 50 anni non interrotti di osservazioni, può quindi avere un certo valore; nè è troppo temerario il dedurne qualche risultato, tanto più che conclusioni analoghe hanno potuto avere anche il Rizzo a Torino, lo stesso Schiaparelli per il Milano e Tacchini a Roma; basati sopra un numero minore di anni di osservazioni. Non è inutile, innanzi tutto, ripetere al fatto generale di tre massimi e di tre minimi barometrici che si succedono a periodi disuguali fra loro. Il 10 cade per Firenze, in Gennaio ed è il maggiore di tutti, coincidendo con l'epoca del maggior freddo e delle maggiori precipitazioni atmosferiche e dei venti più impetuosi. Il primo minimo, che è anche il più piccolo dei tre, cade nel mese di Aprile, quando l'aria torna a riscaldarsi, diminuendo insieme la forza dei venti e la quantità di pioggia caduta. Potrebbe a prima vista, sembrare un paradosso che le massime altezze vengano a comparire nel verno, le minime in primavera; giacchè siamo soliti a giudicare il cattivo tempo dagli abbassamenti ed il buono dagli innalzamenti barometrici. Ma bisogna ricordarsi che questo prognostico che si deduce dall'andamento del barometro, ha soltanto il valore relativo rispetto alle pressioni dei luoghi vicini ed al richiamo dei venti caldi o freddi che sono forieri del tempo burrascoso o sereno; in una parola è connesso col gradiente barometrico.

Il valore assoluto del peso dell'atmosfera, indicato dal barometro, dipende invece essenzialmente dalla maggiore o minore dilatazione dell'aria dovuta alla temperatura e dalla frazione di saturazione del vapor d'acqua dovuta all'aumento del calore ed alla pioggia (1).

(1) Il Plantamion (Climat de Genève) dopo di aver notato per Ginevra, il massimo di pressione in inverno ed il minimo in primavera con uno studio particolareggiato che non posso per ora ripetere per Firenze, trova (V. pag. 142) che è nell'inverno che gli abbassamenti sono più preannunziati degli innalzamenti riguardo all'ampiezza dell'escursione sebbene di minor durata. Ciò spiega anche l'anomalia suddetta.

Il secondo massimo cade a Firenze, in Giugno ed il 2° minimo in Luglio alla distanza di un mese con una oscillazione di scoli 0,15 circa di mm., fenomeno che forse può dipendere dall'aumentare progressivo della temperatura e della tensione del vapore col diminuire in proporzione della umidità relativa. Da luglio in poi, mentre è ancora alta la temperatura e l'aria diventa più secca cambia il regime dei venti dominanti che passano da N E ad W in estate. Il 3° massimo si ha in settembre, quando la temperatura già comincia a decrescere insieme alla tensione del vapore e da quest'epoca, sebbene aumenti in generale la quantità di precipitazione atmosferica e l'aria sia quindi sempre più satura di vapore acqueo la temperatura diminuisca continuamente e tornino a prevalere i venti di N E la pressione ha un 3° minimo in Novembre. L'escursione fra questo minimo e il massimo principale di Gennaio è di 0,88 di mm. mentre dal massimo principale al minimo principale di Aprile, sopra descritto si calcolano mm. 4,24

TABELLA XXXV.

	1. Mass.	Data	1. Min.	Data	2. Mass.	Data	2. Min.	Data	3. Mass.	Data	3. Min.	Data
Milano	750,58	$1/1$	745,99	$17/4$	747,94	$25/6$	747,52	$25/7$	748,80	$22/9$	748,11	$2/11$
Torino	40,03	$21/1$	34,06	$6/4$	36,79	$15/6$	36,65	$18/7$	38,00	$28/9$	36,99	$21/11$
Firenze	56,98	$18/1$	52,74	$19/4$	54,80	$27/6$	54,65	$23/7$	56,06	$27/9$	55,09	$21/11$
Roma	63,86	$1/2$	59,43	$23/3$	62,36	$25/6$	61,35	$1/8$	62,69	$19/9$	61,06	$12/11$
Napoli	50,10	$5/2$	45,71	$13/4$	48,77	$22/6$	48,49	$28/7$	49,83	$29/9$	48,70	$16/12$

si ha cioè la conferma del noto fatto, che il salto maggiore di pressione si ha dall'inverno alla primavera. Infatti se confrontiamo i dati di Firenze con quelli delle curve di Milano, Torino, Roma, Napoli e componiamo la tabella 35^a è facile riconoscere l'accordo perfetto delle quattro stazioni di osservazione giacchè vediamo il massimo principale cadere tra Gennaio e Febbraio (cioè d'inverno) e il minimo principale in Marzo-Aprile (cioè in primavera). Così il 2° massimo cade nella 2° metà di Giugno e il minimo dopo la metà di Luglio e più esattamente (colla differenza di pochi giorni) il 3° massimo avviene dopo la metà di Settembre e il 3° minimo in Novembre.

Le condizioni locali e forse anche il numero delle osservazioni da cui si deducono gli estremi, sono le cause che determinano la discrepanza di pochi giorni nelle date che segnano la posizione dei detti valori in ciascuna località. È importante notare ancora come in tutti gli osservatori le escursioni degli estremi, sulla media annuale, non si scostano molto le une dalle altre. Nella tabella 36^a sono appunto raccolte le differenze tra la media annuale e ciascun massimo e ciascun minimo barometrico. Da essa si rileva che in tutti e cinque gli osservatori le massime escursioni sono fra il 1° massimo e il 2° minimo; inoltre i tre osservatori di Milano, Torino e Firenze hanno il 2° massimo inferiore alla media ed in generale tutte le escursioni si mantengono comparabili l'uno all'altra. Nella stessa tabella sono anche riunite le escursioni da un estremo all'altro in valore assoluto e si può notare che queste hanno un'aspetto consimile nei vari osservatori: così le escursioni massime si hanno intorno al massimo invernale e le più piccole intorno al 2° gruppo di valori estremi. Tali risultati dimostrano l'esistenza di una causa comune, indipendente da condizioni locali, la quale innalza la pressione atmosferica nell'inverno a misura che questa si avvanza, e la deprime all'avvicinarsi della primavera; e che al contrario d'estate e d'autunno le cause che agiscono a modificare l'altezza della pressione sono assai meno energiche e più variabili.

Questa conclusione è in apparenza alquanto differente da quella che si desume dall'analisi dei valori di e della tabella 35^a dove si vede il valore dell'errore probabile per ogni giorno

TABELLA XXXVI.

Valori dell'escursione tra

	il medio ed il 1. mass. m. m.	il medio ed il 1. min. m. m.	il medio ed il 2. mass. m. m.	il medio ed il 2. min. m. m.	il medio ed il 3. mass. m. m.	il medio ed il 3. min. m. m.	il medio ed il 4. Mass. m. m.	il medio ed il 4. min. m. m.	il medio ed il 2. Mass. m. m.	il medio ed il 2. min. m. m.	il medio ed il 3. Mass. m. m.	il medio ed il 3. min. m. m.
Milano	2,515	2,075	0,125	0,545	-0,735	0,045	4,59	1,95	0,42	1,28	0,69	2,47
Torino	-2,940	3,030	0,300	0,440	-0,910	0,100	5,97	2,73	0,14	1,35	1,01	3,04
Firenze	-1,972	2,268	0,208	0,358	-1,052	0,082	4,24	2,06	0,15	1,41	0,97	1,85
Roma	2,06	2,370	-0,560	0,450	-1,160	0,740	4,43	2,93	1,01	1,64	1,90	2,80
Napoli	1,508	2,882	-0,178	0,102	-1,238	0,108	4,39	3,06	0,28	1,34	1,13	1,40

dell'anno valore che può indicare, anche come avverte il Rizzo, il massimo e il minimo medio che può avere in quel giorno la pressione barometrica. Da quei valori risulta che d'inverno lo scostamento probabile positivo e negativo è tre volte e mezzo più grande di quello dell'estate (1). Ora tale elasticità di valori non deve far nascere l'idea che in qualche inverno possano regnare basse pressioni nello stesso modo che in altri regnano le alte pressioni. Un simile concetto è rifiutato dall'analisi particolare dell'andamento invernale del barometro in ciascun anno e la deviazione massima dell' ϵ deve intendersi nel senso che d'inverno è più facile trovare uno scostamento dal valore medio che non in estate; ossia, come si esprime lo Schiaparelli che la *irregolarità* di pressione è assai più pronunziata in inverno attorno al massimo principale che in estate intorno al 2° minimo; ma ciò riguarda i singoli squilibri atmosferici non già l'*andamento generale* del peso dell'atmosfera durante l'anno solare. Convieni quindi ripetere ciò che ho già detto più sopra, che il massimo invernale non dipende se non dalla stagione fredda e dall'abbondanza delle precipitazioni atmosferiche.

APPENDICE AL CAPO III.

Anche della pressione atmosferica ho potuto ricavare la curva della variazione di anno in anno per il medesimo periodo considerato di già per la variazione corrispondente della temperatura, nonchè una tavola delle oscillazioni normali tra i termini estremi di ciascun anno. Valgono anche in questo caso le osservazioni già fatte per la temperatura a proposito della non grande importanza che si può dare alla ricerca di un periodo qualunque nelle medie annuali. — Le oscillazioni nelle serie dei 60 anni non variano che da 44^m,25 (1897) a 28^m,39 (1891) mentre la media è di circa 35 mm. (Vedi Tabella 37. e Tavola 4).

(1) Plantamour ha trovato per Ginevra 3,30; dal Rizzo per Torino 2.65; per Firenze 3,69.

TABELLA XXXVII.

Anno	Press. media	Mass. assoluto	Min. assoluto	Escurs.	Anno	Press. media	Mass. assoluto	Min. assoluto	Escurs.
1843	755.13	769.99	729.68	40.31	1874	755.31	771.45	731.54	39.91
44	54.67	68.48	30.69	37.79	75	55.35	68.98	31.85	37.14
45	54.84	68.67	28.27	40.40	76	55.13	73.03	34.86	38.17
46	54.89	69.56	32.08	37.48	77	54.93	68.95	36.02	32.93
47	55.36	70.53	38.71	31.82	78	55.02	71.51	34.01	37.50
48	55.41	70.55	33.47	37.08	79	54.98	72.25	28.92	43.33
49	55.64	70.59	30.68	39.91	80	55.18	69.52	37.97	31.55
50	55.57	72.38	34.47	37.91	81	55.28	71.37	37.59	33.78
51	55.20	69.46	30.63	38.83	82	55.49	76.96	38.37	38.59
52	55.32	70.36	31.97	38.39	83	55.12	69.27	36.89	32.38
53	55.04	65.46	31.91	33.55	84	55.06	69.06	30.82	38.24
54	54.94	71.40	38.44	32.96	85	54.85	68.43	36.29	31.14
55	54.97	71.40	33.34	38.06	86	54.86	67.40	35.83	31.57
56	55.26	69.08	31.18	37.90	87	54.54	71.45	36.14	35.31
57	55.00	70.52	30.57	39.95	88	54.60	70.41	39.00	31.41
58	54.74	69.53	28.26	41.27	89	54.95	70.32	33.31	37.02
59	54.65	72.25	33.66	38.59	90	54.84	72.58	34.18	38.40
60	54.36	69.29	28.01	41.28	91	54.89	70.28	41.89	28.39
61	54.58	69.28	36.69	32.59	92	55.21	68.57	34.83	33.74
62	54.44	69.95	38.37	31.58	93	55.01	69.85	32.01	37.84
63	54.73	68.20	32.68	35.52	94	54.89	67.66	37.17	31.49
64	54.72	69.09	31.06	38.03	95	55.17	67.34	35.35	31.99
65	54.88	69.25	35.33	33.92	96	55.22	72.79	35.69	37.10
66	54.83	70.65	35.98	34.67	97	55.34	72.75	28.50	44.25
67	55.08	70.40	39.18	31.22	98	55.47	73.15	31.19	41.96
68	55.09	71.00	34.00	37.00	99	55.41	68.32	32.52	35.80
69	58.19	72.25	32.08	40.17	900	55.32	69.33	31.40	37.93
70	55.14	67.77	34.43	35.34	901	55.45	69.25	32.49	36.76
71	55.14	70.35	38.80	31.55	902	55.20	71.13	38.22	32.91
72	55.20	67.24	37.65	29.59	903	55.27	72.93	30.10	42.83
73	55.38	71.60	35.48	36.12					

(Continua).

Sulle scariche elettriche temporalesche

Osservazioni di G. COSTANZO E C. NEGRO (1).

Fin dallo scorso anno, nello studiare i fenomeni radioattivi delle acque piovane e della neve, ci era avvenuto di osservare qualche volta perdite di cariche rapide ed improvvise nell'elettroscopio di Elster e Geitel da noi adoperato. Attribuimmo allora il fenomeno a qualche causa accidentale di non accurato isolamento, e non demmo soverchia importanza al fatto. In questi ultimi tempi nel proseguire gli studi sulla dispersione elettrica dell'atmosfera in corrispondenza con le variazioni dei fattori meteorologici ci fu dato di notare perdite di carica notevolmente rapide e brusche, in condizioni non dubbie di buon isolamento. Obbligati quindi a scartare la interpretazione primitivamente data al fatto, ricorremmo, per darcene conto, all'ipotesi dell'azione immediata di masse elettriche vaganti (*freien Ladungen*), la cui esistenza è pure ammessa per spiegare, tra gli altri fenomeni, le irregolari variazioni del campo elettrico terrestre, non solo per gli alti, ma pure per i bassi strati atmosferici (2). Pur non abbandonando, almeno per alcuni casi, questa ultima spiegazione, siamo stati messi su di una altra via di ricerche da un fatto recentemente osservato.

Il 3 giugno di quest'anno 1907 si ebbe a Nord di Bologna un leggero temporale. Appena udito il primo tuono, si pensò di caricare l'elettrometro per osservare la dispersione elettrica dell'aria libera durante il temporale. L'elettrometro era quello di Elster e Geitel e la carica era data per influenza con un'asta d'ebanite.

Si verificarono altre tre scariche elettriche atmosferiche in un intervallo di tempo di circa dieci minuti. Ora, fissando conti-

(1) Alcune di queste osservazioni furono oggetto di una nostra comunicazione alla P. Accademia dei Nuovi Lincei (V. *Atti* sess. del 6 Giugno 1907).

(2) A. Daundlerer, *Luftelektrische Messungen*. Physikalische Zeitschrift. VIII, s. 281, 1907.

nuamente col canocchiale le foglioline dell'apparecchio, si vide che qualche istante prima dello scroscio del tuono, le foglioline subivano un brusco abbassamento, e precisamente la carica dell'elettrometro presentò le seguenti variazioni:

nella 1 ^a	scarica	temporalesca	passò da	volts	156.7	a	150.2 ,
" 2 ^a	"	"	"	"	"	"	148.1 " 143.9 ,
" 3 ^a	"	"	"	"	"	"	141.2 " 135.4 ;

Si ebbe cioè rispettivamente una perdita istantanea di volts 6.5; 4.2; 5.8.

La novità del fenomeno non permise di stabilire alcun paragone nè sull'entità di ciascuna delle tre scariche nè sulla loro approssimata distanza: tutta la nostra attenzione in quel momento era posta nell'assodare che non si trattava di una illusione ottica. E su questo non ci rimase alcun dubbio.

L'elettrometro era collocato in una sala con le finestre prospicienti a Nord, cioè verso il punto dell'orizzonte da cui veniva il temporale, e ad 1 m. di distanza da una di esse.

Non crediamo ora di poter più attribuire questi improvvisi abbassamenti di potenziale alle sopra accennate masse elettliche vaganti, per la esatta coincidenza osservata tra l'abbassamento delle foglioline con lo scoppio del fulmine.

Si potrebbe forse ricorrere, per la spiegazione, ai fenomeni d'induzione, e precisamente si potrebbe pensare che le nuvole trovandosi di fronte al dispersore dell'apparecchio abbiamo dato origine ad una carica indotta che si sarebbe aggiunta, nell'atto della carica dell'elettroscopio, a quella che esso acquistava per l'azione dell'ebanite. Questa carica addizionale sarebbe *legata* a quella della nube, e con lo sparire dell'enorme massa elettrica di questa per effetto della scarica temporalesca, doveva sparire nell'elettroscopio l'elettricità indotta suscitata precedentemente.

Con questo modo di veder la cosa si accorderebbe l'altra osservazione fatta durante un temporale che il 7 Giugno si scatenò a SE di Bologna alle 17^h 40^m. Il temporale avveniva ad una distanza assai maggiore di quel che non accadesse per

quello del 3 Giugno, e l'elettroscopio non rimaneva esposto verso la parte del cielo da cui partivano le scariche temporalesche. Questa volta non ci fu possibile notare una benchè minima perturbazione nelle foglioline d'alluminio durante le scariche.

Si avrebbe una conferma sperimentale nella seguente esperienza da noi eseguita. Caricammo negativamente l'elettroscopio e lo collocammo, così caricato, ad una distanza di circa 2 m. da una bottiglia di Leida, la cui armatura interna comunicava col polo negativo di una buona macchina di Wimshurst in azione: all'atto della scarica si notò un improvviso aumento di carica, come appunto era da aspettarsi tenendo presenti le leggi dell'induzione elettrostatica; questo aumento di carica era permanente.

Non mancano però gravi difficoltà per ammettere questa spiegazione, che sarebbe altresì abbastanza semplice; e le difficoltà provengono in parte da altre osservazioni fatte durante un temporale verificatosi il 5 luglio di quest'anno. Non riuscendo più nuovo per noi il fenomeno, ci fu possibile questa volta fermare l'attenzione su qualche particolare circostanza. La disposizione e l'ubicazione dell'apparecchio erano perfettamente identiche a quelle delle altre volte. Per tutta la mattina del giorno 5 la dispersione elettrica manifestata dall'aria atmosferica s'era mantenuta nei soliti limiti, accennando ad una leggera diminuzione dopo le prime ore, come suole avvenire ogni giorno. Lo stato del cielo, che al sorgere del sole era mezzo coperto, venne prendendo man mano l'aspetto temporalesco, tanto che alle 11^h 10^m incominciò a piovere direttamente, ed alle 11^h 20^m avvisammo la prima scarica elettrica. Il temporale si sviluppò a N; la distanza delle scariche dal luogo di osservazione, calcolata dal tempo impiegato per la trasmissione del tuono, era compresa tra i 1500 a 2000 m. L'elettroscopio si caricò come le volte precedenti con l'ebanite per influenza.

Alle 11^h 21^m, le foglioline dell'elettroscopio passarono improvvisamente da una deviazione di mm. 22.0 a mm. 22.8 della scala, cioè da un potenziale di volts 190.9 ad uno di volts 195,6; e subito dopo, per un intervallo di tempo compreso tra i 2 e i 3 secondi, si riavvicinarono tra di loro fino a raggiungere la posizione primitiva, cioè la deviazione di mm. 22.0.

Circostanze che meritano di essere tenute presenti perchè confermate da una seconda osservazione di cui diremo appresso, sono le seguenti: che non si vide il lampo, che si udì il tuono, e che questo s'iniziò con un leggero rullio che s'andava via via rinforzando, senza che si fosse avuto in sul cominciare lo scroscio. Identica osservazione, per quanto riguarda le successive posizioni delle foglioline, il lampo ed il tuono, si fece poco dopo.

Alle 11^h 25^m infatti la divaricazione delle foglioline crebbe da mm. 17.6 a mm. 18.7; si ebbe cioè una variazione di potenziale dai volts 162.8 ai 170.7.

Qualche cosa di analogo avevamo noi già ottenuto sperimentalmente. Mettendo l'armatura interna di una grossa bottiglia di Leida in comunicazione col polo + della macchina di Wimshurst in azione, si osservò che le foglioline dell'elettroscopio caricato negativamente e collocato a 2 m. di distanza dalla bottiglia, subivano una rapida oscillazione attorno alla primitiva posizione nell'istante della scarica della bottiglia.

Ciò avveniva generalmente: non mancò però il caso in cui la scarica non producesse nessuna influenza sulle foglioline, che rimanevano allora perfettamente immobili.

Alle 11^h 42^m dello stesso giorno si notò all'elettroscopio una oscillazione, ma questa volta nè si vide il lampo, nè si sentì il rumore del tuono. La deviazione delle foglioline fu da mm. 24.4 a mm. 25.5; si ebbe cioè un accrescimento nel potenziale, che da volts 205.1 salì a volts 210.5.

Si distaccano dalle precedenti altre osservazioni fatte durante lo stesso temporale: Alle 11^h 27^m per una scarica elettrica accompagnata dallo scroscio del tuono, si ebbe una deviazione delle foglioline da mm. 15.7 a mm. 16.3; cioè una variazione di potenziale in volts da 150.2 a 154.1. Il ritorno delle foglioline alla primitiva posizione fu lento e quale ordinariamente si ha per la dispersione atmosferica.

Per altre due scariche, di cui una fu alle 11^h 40^m e la seconda, assai fragorosa, alle 11^h 43^m, non si notò nell'elettrometro perturbazione di sorta.

Bologna, Collegio S. Luigi, Luglio 1907.

L'apparecchio igneo-pneumatico del De Cristoforis

In un mio recente scritto intorno al motore Barsanti Matteucci (1), del quale, come ho potuto constatare, moltissimi ignoravano perfino l'esistenza, nel riassumere i lavori anteriori a quello fatto dai due sfortunati inventori, accennai all'apparecchio del De Cristoforis che data dal 1842. Cosifatto accenno mi venne dettato leggendo il rapporto di Luigi Magrini (Atti del R. Istituto Lombardo vol. VII pag. 403 anni 1862-63) sul motore Barsanti Matteucci, allorquando l'Istituto Lombardo decretò il premio di medaglia d'argento ai due autori con riserva di premio maggiore qualora fossero state introdotte alcune modificazioni che lo avessero reso di più facile attuazione pratica. Da quella lettura sembrava che il De Cristoforis avesse costruito un vero motore, con cilindro e stantuffo, funzionante per mezzo dell'esplosione di un miscuglio d'aria e di vapori d'olio di nafta. Ma venutami la curiosità, un po' tardiva invero, di leggere la memoria originale del De Cristoforis, mi accorsi che il motore a stantuffo non fu costruito; ma era nella mente del nobile uomo milanese, come risulta dal brano che qui trascrivo.

« L'apparecchio che io propongo tende ad attivare una
« nuova forza motrice applicata, per ora, ad elevare acqua;
« ed applicabile in seguito ad animare pistoncini come nelle macchine a vapore ».

« Il motivo che m'indusse sulla via di questo ritrovamento
« fu il bisogno già da molti sentito di una potenza motrice
« godente di requisiti per ora inconciliabili colle macchine a
« vapore, specialmente se di bassa pressione, cioè: di prestarsi
« utilmente nelle piccole occorrenze come nelle grandi, per
« modo che il peso della macchina ed il consumo del combustibile per attuarla sieno proporzionali all'effetto; di potersi
« animare la forza istantaneamente senza perdere, come nelle

(1) Atti del R. Istituto Veneto, T. 66, P. seconda.

« macchine a vapore, dai 30 ai 60 e fino a 120 minuti prima
 « che l'acqua bolla, e il vapore sia opportunamente conden-
 « sato (sic): e finalmente di esigere poco peso e poco spazio,
 « mentre a riscontro le locomotive a vapore usurpano per sè
 « sole e molta potenza e molto luogo ».

Dal brano qui riportato apparisce che il De Cristoforis aveva un'idea abbastanza chiara dell'argomento; ma il motore a stantuffo, propriamente detto, non lo costruì, e costruì invece un apparecchio formato da un vaso ermeticamente chiuso, munito di un tubo pescante nell'acqua che si doveva sollevare, e di valvole d'aspirazione e di pressione come le chiama l'autore. L'esplosione, provocata con una fiammella, di un miscuglio di vapori d'olio di nafta e d'aria, che aveva luogo nell'interno del vaso produceva, dopo avvenuta la combustione, un vuoto parziale che costringeva l'acqua a salire nel tubo d'aspirazione. Questo, e non altro, è l'apparecchio che il De Cristoforis chiamò *macchina igneo-pneumatica*, di cui può vedersi il disegno e leggersi la descrizione nel *Giornale dell'I. R. Istituto Lombardo*, T. II, pag. 22, anno 1842 che è appunto il luogo citato da Luigi Magrini nella sua relazione.

Venezia, 20 Luglio 1907.

RASSEGNA MATEMATICA

Come avevamo promesso alla pag. 537 del precedente volume, diamo qualche notizia sulla riunione annuale della *Associazione tedesca pel progresso dell'insegnamento delle scienze matematiche e naturali* che ha avuto luogo in Dresda dal 20 al 24 maggio trascorso.

Tale riunione fu presieduta dai Professori PIETZKER e WITTING, l'uno Presidente dell'Associazione e l'altro del Comitato locale. Le questioni interessantissime della formazione degli insegnanti di materie scientifiche fu ampiamente svolta e discussa dai Professori KRAUSE di Dresda, REINHARDT di Freiberg e LÖWENHARDT di Halle i quali insisterono concordemente sulla somma utilità degli esercizi pratici nei vari rami scientifici e fecero voti affinchè gl'insegnanti possano ottenere congedi speciali ed adeguati sussidi per poter completare ed estendere i loro studi in modo da permetter loro di mantenere l'insegnamento a quell'altezza che è richiesta dalla Scienza e dalle sue applicazioni.

In una delle assemblee generali il Prof. E. MÜLLER ha fatto un'ampia conferenza su *L. Eulero*, e nelle adunanze particolari della sezione fisico-matematica il Prof. BRÜCHNER ha esposto un interessante lavoro sulla teoria dei poliedri ed i Professori SCHORER e DRESSLER hanno ampiamente parlato sull'uso dei modelli mobili nell'insegnamento. Inoltre il Prof. REINHARDT ha sviluppato a varie riprese alcune questioni che più direttamente si connettono all'insegnamento, concludendo che:

La durata degli studi fino all'esame di stato debba essere di quattro anni;

Lo studio delle matematiche pure debba comprendere l'Analisi e la Geometria, compresa la Geometria descrittiva;

Nel corso si debba accordare posto conveniente alle indicazioni storiche e bibliografiche;

Si faccia in modo che nelle Università i corsi di Fisica sperimentale non ritardino inutilmente gli studi;

Gli esercizi pratici di Fisica comincino nel primo semestre;

Sono necessari corsi adatti di Pedagogia e di Filosofia.



Come già avevamo annunciato (n° 90 pag. 536) si è ultimamente pubblicato il n°. 1, An. I della nuova rivista « **Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza** ». Essa è trimestrale e apparirà nei mesi di marzo, giugno, settembre e dicembre sotto gli auspici dei Professori della Facoltà di Scienze dell'Università di Saragozza. E perchè appunto essa sia veramente un eco della detta Facoltà, conterrà in ogni suo numero, di almeno 64 pagine in 8, grande, articoli di matematica pura, di fisica, di chimica, di storia naturale, di astronomia e di meteorologia. Come già facevano « *El Progreso Matemático* » e la « *Revista Trimestral de Matemática* », gli *Anales* concedono cortese ospitalità agli studiosi delle altre nazioni sia per ricerche originali, sia per articoli di vulgarizzazione delle scienze. In questo primo numero sono due articoli di matematica di autori italiani: l'uno, « *Sobre el cuadrilátero plano inscriptible y circunscriptible a un círculo* » è del Prof. Giuseppe Pesci, dell'Accademia Navale di Livorno; l'altro, « *Relaciones entre la teoría de los números y la de los grupos de operaciones* » è dell'autore di questa Rassegna.



Ci è giunto il N. 1, anno primo, della nuova rivista della quale avevamo annunciata prossima la pubblicazione (pag. 361) « **Archives de Mathématiques**, — *Revue internationale trimestrielle*, diretta e pubblicata dai Sigg. Emilio Weber e Raimondo de Keyser. Il fascicolo, in elegantissima veste tipografica, in 8°, con numerose figure, mostra come la nuova rivista sia destinata ad occupare uno dei migliori posti fra le riviste di matematica elementare e superiore. La divisa da essa assunta è il detto di Moralis — « *Sans enthousiasme, il n'y a pas de Mathématiques* ».

Il fascicolo primo, di 80 pagine, contiene sei note di grande pregio; uno studio di Jules Andrade sul « *L'Étude vectorielle* »; un altro di E. Weber « *Sur la conique pédale de deux points* »;

interessantissimo per la Geometria del triangolo; una nota del prof. Gino Loria « *Sur deux classes d'enveloppes* » che anch'essa ha relazione colla stessa Geometria, un buon articolo di T. Hayashi « *Sur une classe d'equations algébriques dont on peut facilement trouver les limites d'une racine réelle* »; una nota di Geometria descrittiva di F. Chomé « *Recherche méthodique d'une section plane dans un polyèdre quelconque et de l'intersection de deux polyèdres quelconques* », ed infine una nota di J. Richard « *Sur les fondements de la Géométrie* ».

L'abbonamento annuo alla Rivista è di L. 14; Redazione ed Amministrazione a *Liegi, rue Henri Maus, 79*.



I numeri 9, 10, 11 (vol. 12) della « **Gazeta Matematica** » (Bucarest) contengono un notevole articolo del suo Direttore J. Jonescu sulla « *Pratica costruzione grafica in geometria applicata* ». L'ottimo periodico mensile contiene in ogni suo numero numerosi problemi proposti e risolti nonché una serie di esercizi ad uso degli studenti sui vari rami delle matematiche elementari e superiori.



Il noto periodico « *Revue du mois* » (Paris, Librairie Le Soudrier) riportava nel suo numero di aprile il *programma d'un corso di storia delle Scienze* dettato dal fu Paolo Tannery nell'insegnamento secondario moderno. Crediamo far cosa utile nell'offrirlo integralmente ai lettori della Rivista.

Lo scopo che il professore dovrà procurare di raggiungere è principalmente mostrare il razionale concatenamento che legano l'evoluzione di ogni scienza sia con quella delle altre sia con quella della civilizzazione in generale. Per ognuno dei periodi indicati nel programma che segue dovrà studiarsi di definire e far ben capire l'ordine delle idee, vero od erroneo, che dominava in ogni scienza ed il carattere delle trasformazioni che ha potuto subire quest'ordine di idee nel corso del periodo. Sarà d'altra parte inutile attenersi rigorosamente al-

l'ordine cronologico: è al contrario preferibile attenersi per ogni epoca ai tratti generali, salvo a risalire ai germi anteriori delle grandi idee e delle nuove scoperte quando si tratterà di esporre la storia ed indicare al tempo stesso le ulteriori conseguenze di queste scoperte nelle quali non si farà proposito di ritornare nel parlare di un'epoca diversa.

Per quanto si cerchi così di sviluppare il più possibile le idee generali negli allievi, converrà, per mantenere la loro attenzione, illustrare l'insegnamento con dettagli circostanziati dati in ogni lezione su di un determinato soggetto. Il programma indica un certo numero di questi soggetti; ma non è necessario svilupparli ugualmente. Il programma non deve considerarsi troppo limitatamente: il professore dovrà scegliere per ogni lezione, secondo che gli converrà, la questione ch'egli si propone di trattare dettagliatamente, a condizione di collegarla nettamente ad un ordine di idee generali esposte nella lezione stessa.

Ogni questione di dettaglio così prescelta dovrà venir trattata il più completamente che sia possibile: si avrà cura inoltre, sia nell'esporla, sia nello sviluppare temi più generali, di evitare tanto ogni nomenclatura vuota quanto le indicazioni storiche troppo sommarie che sotto l'apparenza della precisione, non lasciano spesso che nozioni false nella mente degli allievi.

Invece d'un soggetto relativo alla storia d'una determinata questione (come ad esempio l'origine delle cifre moderne o quella della macchina a vapore) il professore potrà scegliere la vita di un'illustre scienziato. In questo caso, pur delineando i dettagli interessanti della sua biografia, egli dovrà procurare d'indicarne le opere più interessanti e darne un'analisi che sia bastevole a procurare negli allievi il desiderio di giungere a conoscerle più completamente. Egli non dovrà infine perder di vista, in tesi generale, che lo studio storico delle scienze non deve solo fissarsi di descrivere i progressi dello spirito umano nella conoscenza del vero; ma che essa deve pur ricordarne gli errori e che è appunto il sano apprezzamento di questi errori che solo può ben far comprendere la vera importanza delle scienze. Senza trascurare l'interesse che offrono

le applicazioni pratiche egli non perderà occasione di porre in rilievo la necessità della scienza che sola può condurre a concetti precisi sia dell'universo, sia della società umana.

Programma

Primo trimestre

Delle conoscenze pratiche che han servito di fondamento alle teorie delle scienze pure. — Sviluppo di queste conoscenze nei diversi gradi della civiltà. — Livello raggiunto presso gli antichi popoli dell'Oriente (Egitto, Caldea).

Nota. — *Le varie scienze saranno successivamente considerate nel seguente ordine: aritmetica e geometria, meccanica, astronomia, fisica, chimica, storia naturale.*

Delle concezioni irrazionali della detta natura che furono origine delle pretese scienze occulte (astrologia, magia, stregoneria, ecc.). Delle nozioni positive mescolate a queste concezioni, dell'influenza che esse hanno esercitato sull'evoluzione delle scienze.

Apparizione della Scienza pura presso i Greci verso il sesto secolo avanti la nostra era; sua duplice tendenza; astratta (matematiche), concreta (scienza della natura in generale).

Matematiche. — Pitagora e la sua Scuola. — Costituzione d'un insegnamento scientifico. — Classificazione in aritmetica, geometria sferica (astronomia), musica. — Scoperta sperimentale delle relazioni numeriche concernenti la gamma. — Progressi delle matematiche nel quarto secolo avanti l'era nostra (Accademia). — Importanza storica della classificazione pitagorica: il *quadrivium* ed il *trivium* nel medio evo.

Scienza della natura. — Ricerca d'una concezione nazionale e generale della Scienza. — Tentativi dei primi filosofi greci a partire da Talete. — Risultati speciali; costituzione della medicina; Ippocrate e la sua Scuola. — Risultati generali; Aristotele e la sua opera scientifica. — Adozione di principi erronei concernenti la dinamica. — Sistema astronomico.

— Dottrina dei quattro elementi. — Lavori di storia naturale.

Delle contraddizioni opposte nell'antichità ai dogmi di Aristotele; dottrina atomica.

Periodo Alessandrino. — (Dalle conquiste d'Alessandro alla fondazione dell'impero romano). — Abbandono, nella Grecia propriamente detta, delle tendenze veramente scientifiche. — Le nuove scuole filosofiche si propongono per scopo lo stabilir regole di condotta individuale: posto occupato dallo stoicismo e dall'epicurismo dal punto di vista della storia delle Scienze. — Carattere classico che assume l'insegnamento.

La scienza pura protetta dai Tolomei. — Fondazione del Museo d'Alessandria. — Euclide: la geometria elementare. — Apollonio: la geometria delle coniche. — Utilità dell'appoggio dato dai governi alle ricerche puramente teoriche: applicazioni pratiche imprevedute ch'esse possono ricevere (le coniche in astronomia; altri esempi storici).

Archimede: suoi lavori geometrici; sue scoperte nella statica.

Della meccanica presso gli antichi: Erone d'Alessandria.

L'astronomia scientifica: — Ipparco.

Periodo greco-romano (fino a Costantino). — Inettitudine dei Romani per le scienze: esse restano stazionarie. — Coordinamento dei lavori anteriori: Tolomeo. — Progressi dell'astrologia. — Galeno: la medicina e la storia naturale.

Periodo di decadenza. — Origine dell'alchimia: suo carattere mistico: influenze gnostiche mescolate ai dogmi della filosofia ellenica. — Tendenze pratiche dell'insegnamento classico delle matematiche: gli ingegneri di Giustiniano. — Permanenza di quest'insegnamento sotto l'impero bizantino.

Secondo trimestre

Periodo Barbaro. — Delle conoscenze pratiche conservate in Occidente dopo la caduta dell'impero romano: agrimensura: computo ecclesiastico. — Risveglio degli studi al tempo di Carlomagno. — Significato dei risultati ottenuti fino al principio delle relazioni cogli arabi.

La scienza araba. — Sviluppo scientifico della civiltà

araba; difetto d'originalità in questo sviluppo: sua importanza per la trasmissione della Scienza greca all'Occidente latino. Matematiche ed Astronomia, -- Alchimia e Medicina.

Origine delle cifre moderne: loro introduzione in Occidente; nozioni sui procedimenti di numerazione scritta presso i Greci ed i Romani; il calcolo sull'abaco. — Gerberto.

Medio-Evo. — L'insegnamento nelle Università; le scienze son annoverate fra le arti e subordinate alla teologia, considerata come una Scienza.

Trionfo delle dottrine d'Aristotele relative alla concezione della natura. Traduzioni d'opere scientifiche fatte dall'Arabo, dal Greco.

Rinascimento. — Ritorno definitivo alle sorgenti greche e risveglio delle tendenze verso la Scienza pura. — Progressi dell'insegnamento matematico: Tartaglia; Cardano. — Prima opposizione alle dottrine d'Aristotele. — Ipotesi di Copernico, rinnovata da quella d'Aristarco di Samo. — Gli elementi dei corpi secondo gli alchimisti: Paracelso.

XVII^o secolo (prima metà). — Viete: invenzione dell'algebra moderna. — Nepero: i logaritmi.

Lotta definitiva contro l'insegnamento scolastico. — Bacon: glorificazione delle scienze: appello all'esperienza. — Galileo: scoperta di principi fondamentali della dinamica: i cannocchiali astronomici. — Keplero: sue leggi: come esse abbiano fatto trionfare l'ipotesi di Copernico ed abbiano condotto alla scoperta della gravitazione universale. — Gilbert: il magnetismo. — Garvey: la circolazione del sangue.

Introduzione d'una nuova concezione razionale e generale della natura. — Cartesio: — universalità dei suoi lavori. — Tentativi distinti della Scienza, anteriori o contemporanei: Gassendi. — Trionfo della fisica corpuscolare. — Ricerche sperimentali. — Scoperta del peso dell'aria: Pascal: principio dell'idrostatica.

Terzo trimestre

XVII^o secolo (seconda metà). — Fondazione delle Accademie delle Scienze e degli Osservatori: loro influenza sul progresso.

Completamento della scoperta dei principi della dinamica: Huygens; Newton. — L'ottica matematica.

XVIII^o secolo, — Progressi delle matematiche e dell'astronomia: indicazione della natura dei problemi che si giunse a risolvere; Clairaut e la cometa d'Halley. — Schiacciamento della Terra ai poli: conferma definitiva delle teorie di Newton.

Abbandono delle ipotesi della fisica corpuscolare: le azioni a distanza; i fluidi: — Franklin; il parafulmine. — Stahl e la teoria della logistica. — Lavoisier: fondazione della chimica moderna.

Storia naturale. — Progressi compiuti dopo il Rinascimento. — I tentativi di classificazione: Linneo; Jussieu. — Buffon — Cuvier: la paleontologia e la storia delle rivoluzioni del globo.

Applicazioni della Scienza. — L'enciclopedia di Diderot e di D'Alembert.

Tentativo per sottoporre ai metodi scientifici lo studio delle questioni sociali. — Origine dell'economia politica: la statica.

XIX^o secolo. — Indicazioni sulle tendenze attuali, sempre più astratte, delle matematiche pure. — Nuovi risultati pratici ottenuti: scoperta del pianeta *Le Verrier*.

Applicazioni delle matematiche alla fisica. — Nuove ipotesi generali: Fresnel: l'etere. — Joule: l'equivalente meccanico del calore. — Dell'unità delle forze fisiche.

Sviluppo della chimica. — Evoluzione delle idee generali in questa scienza. — Gli equivalenti: la dottrina atomica: la termo-chimica. — L'analisi spettrale: sue applicazioni all'evoluzione.

Storia naturale e biologia. — Bichat. — Claudio Bernard. — Pasteur. — Progressi della medicina. — Darwin: la dottrina dell'evoluzione.

Applicazioni industriali. — Ferrovia; telegrafo e telefono. — Chimica agricola ed industriale.

La filosofia scientifica. — Augusto Comte: sua concezione delle scienze: loro classificazione. — La sociologia. — Nuovo scopo proposto alla filosofia: regole di condotta della società

umana da determinarsi nell'applicazione dei metodi scientifici.



Concorso pel 1908 della R. Accademia delle Scienze di Madrid.

La Reale Accademia delle Scienze esatte, fisiche e naturali di Madrid ha aperto un concorso per l'aggiudicazione di tre premi agli autori delle memorie che saranno giudicate migliori su tre temi, uno dei quali, che più specialmente riguarda i cultori delle matematiche, è il seguente:

*Succinta esposizione dei principi fondamentali della **Mono-grafia**, strettamente necessari alla composizione e facile intelligenza di un sistema di abachi o monogrammi, fino ad oggi sconosciuto ed applicabile con manifesto vantaggio su di ogni altro procedimento, alla risoluzione di una serie di questioni, interessanti in teoria e di utilità pratica, sulle scienze fisio-matematiche.*

I premi che l'Accademia offre alle migliori memorie su ciascun soggetto sono tre e cioè il premio propriamente detto, l'*accessit* e la menzione onorevole. Il premio consisterà in un diploma, una medaglia d'oro di 60 grammi di peso e 1500 *pesetas* in danaro, stampa per conto dell'Accademia della Memoria premiata, inviandone 100 esemplari all'autore. — L'*accessit* dà diritto a diploma e medaglia eguali a quelle del premio, stampa della Memoria per conto dell'Accademia e 100 esemplari all'autore: la *menzione onorevole* dà diritto ad un diploma analogo a quello dei due precedenti premi.

Le memorie si ricevono fino al 31 dicembre 1908 dalla Segreteria dell'Accademia, Calle de Valverde, n. 26. Esse, scritte in lingua spagnola o latina, dovranno essere inviate in piego sigilato, senza firma nè indicazione del nome dell'autore, ma con un pseudonimo ben leggibile tanto sulla copertina della memoria che su di una busta, chiusa, entro la quale sarà il nome dell'autore ed il suo indirizzo.



Nomine. — Il Prof. G. Lauricella dell'Università di Catania è stato ultimamente nominato Membro corrispondente

della Reale Accademia dei Lincei. Egli aveva poco prima ottenuta la medaglia d'oro per le Matematiche della Società Italiana delle Scienze.

Il premio reale per le matematiche (L. 10.000) è stato dall'Accademia dei Lincei assegnato ai Professori *C. Arzelà* dell'Università di Bologna e *G. Castelnuovo* dell'Università di Roma.

Nell'adunanza del 13 giugno passato la Società Matematica di Londra presieduta dal Prof. W. Burnside ha eletto a suoi Membri onorari i Professori *G. Castelnuovo* e *Vito Volterra* dell'Università di Roma.

Necrologio. — Dobbiamo segnalare due gravi perdite fatte dalla Scienza in Italia in questi ultimi mesi: quella del Colonnello *F. Siacchi*, Professore di Meccanica Razionale nell'università di Napoli, in età di 68 anni, avvenuta il 30 maggio scorso e quella del Prof. *F. Aschieri* dell'Università di Pavia, in età di 60 anni, avvenuta il 14 aprile.

CRONACHE

T. JOSHIYE. — Nota a proposito del teorema di Lie sul fattore integrante. — Rendiconti della Società fisico-matematica di Tokyo, vol. III, pag. 202-204.

Dimostrazione formale, basata sull'equazione di Lagrange nel calcolo delle variazioni, della nota proposizione di Lie

« Se un sistema di curve integrali di un'equazione differenziale

$$X \, dy - Y \, dx = 0$$

ammette una trasformazione infinitesimale

$$\xi \frac{\partial f}{\partial x} + \eta \frac{\partial f}{\partial y}$$

per la quale ogni curva non viene trasformata in sè stessa, allora $\frac{1}{X\eta - Y\xi}$ è un fattore integrante dell'equazione differenziale data ».



M. B. WHITE. — **Linee asintotiche sulla superficie d'un anello.** — Ann. of Mathem. vol. 8, pag. 103-117.

Le linee asintotiche sulla superficie $x = x(u, v)$, $y = y(u, v)$, $z = z(u, v)$, formano un doppio sistema di curve la cui equazione differenziale è

$$D du^2 + 2 D' du dv + D'' dv^2 = 0$$

essendo (*)

$$D = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}} \begin{vmatrix} x_{uu} & y_{uu} & z_{uu} \\ x_u & y_u & z_u \\ x_v & y_v & z_v \end{vmatrix},$$

$$D' = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}} \begin{vmatrix} x_{uv} & y_{uv} & z_{uv} \\ x_u & y_u & z_u \\ x_v & y_v & z_v \end{vmatrix},$$

$$D'' = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}} \begin{vmatrix} x_{vv} & y_{vv} & z_{vv} \\ x_u & y_u & z_u \\ x_v & y_v & z_v \end{vmatrix},$$

$$E = x_u^2 + y_u^2 + z_u^2, F = x_u x_v + y_u y_v + z_u z_v, G = x_v^2 + y_v^2 + z_v^2,$$

ove x_u, x_v , sono le derivate parziali di x rispetto ad u e v .

Tali linee sono reali solo in quella parte della superficie per la quale è $D D'' - D'^2 < 0$.

(*) Cfr. BIANCHI. — *Vorlesungen über Differentialgeometrie*, (Traduz. Lukat), pag. 61, 87, 104.

Esprimendo x, y, z , quali funzioni di due parametri r e v od u e v , le equazioni dell'anello in funzione di u e v sono, $x = (a - b \cos u) \cos v$, $y = (a - b \cos u) \sin v$, $z = b \sin u$, le linee parametriche essendo i meridiani ed i paralleli della superficie; l'anello è considerato come generato dalla rotazione attorno all'asse delle z , d'un circolo di raggio b che ha il centro nel punto $(a, 0, 0)$. Le equazioni delle linee asintotiche sulla superficie dell'anello possono, per mezzo di una rotazione attorno all'asse z , esser ridotte ad una delle forme

$$v = \pm \int_0^u b \sqrt{\cos u (a - b \cos u)} du,$$

ed esse sono reali nella sola regione $-\frac{\pi}{2} < u < \frac{\pi}{2}$,

cioè nella metà interna dell'anello.

Equazioni delle linee asintotiche in funzioni ellittiche (l'integrale precedente è un integrale ellittico:

$$r = a - b \cos u; \cos u = (a - r) / b,$$

per cui esso diventa:

$$v = \pm \int_a^r \frac{dr}{\sqrt{r(a-r)[(a-r)^2 - b^2]}},$$

per cui r , e quindi anche u , sono funzioni ellittiche di v). Le equazioni che definiscono u in funzione di v , che determinano le linee asintotiche sull'anello, possono esprimersi nella forma

$$\cos u = - \frac{P(\operatorname{dn} \alpha v + \operatorname{cn} \alpha v)}{\operatorname{dn} \alpha v - \operatorname{cn} \alpha v - P(\operatorname{dn} \alpha v + \operatorname{cn} \alpha v)},$$

$$\sin u = \pm \frac{\sqrt{(\operatorname{dn} \alpha v - \operatorname{cn} \alpha v)^2 - 2P(\operatorname{dn}^2 \alpha v - \operatorname{cn}^2 \alpha v)}}{\operatorname{dn} \alpha v - \operatorname{cn} \alpha v - P(\operatorname{dn} \alpha v + \operatorname{cn} \alpha v)}$$

dove è

$$P = - \sqrt{\frac{a}{2(a-b)}}$$

$$\frac{1}{z} = 2 \sqrt{\frac{bk}{a+b}}$$

Carattere geometrico delle linee asintotiche. Sulla superficie dell'anello le linee asintotiche oscillano innanzi ed indietro all'equatore interno fra i due cerchi $u = \pi/2$ e $u = -\pi/2$. Due linee asintotiche sono simili e possono farsi coincidere mediante una rotazione attorno all'asse dell'anello. Una sezione di una delle linee fra due contatti successivi col cerchio $u = -\pi/2$ è simmetrica, rispetto ad un piano passante pel suo punto di contatto, col cerchio $u = \pi/2$ e coll'asse dell'anello, e due di tali sezioni possono farsi coincidere mediante una rotazione attorno allo stesso asse.

Esempio numerico.



G. DUMAS. — Sur quelques cas d'irréductibilité des polynomes à coefficients rationnels. — Journ. de Mathém. vol. II, pag. 191-258.

Scopo della memoria è mostrare come l'introduzione dei poligoni newtoniani nello studio dei polinomi a coefficienti razionali metta in evidenza vari fatti nuovi e permetta di enunciare sotto forma del tutto generale ed intuitiva, vari teoremi che si connettono al criterio d'irriducibilità scoperto da Eisenstein. A tale scopo l'A. ricorre molto opportunamente all'uso delle serie ordinate secondo le potenze crescenti d'un numero primo, da poco introdotte nelle matematiche dal Prof. Hensel (*), e che confermano l'analogia completa che esiste fra la teoria delle funzioni algebriche e l'analisi superiore dei numeri.

La memoria comprende due parti; nella prima vengono riassunte le nozioni dovute ad Hensel e vengono stabilite varie proposizioni relative a polinomi i cui coefficienti sono serie di Hensel. Nella seconda sono contenute le applicazioni ai polinomi a coefficienti razionali, considerati come casi particolari dei precedenti. Vari teoremi, come quelli relativi alla irriducibilità ed all'esistenza d'un massimo comune divisore (§ 8, 9 e 10) possono pure venir stabiliti direttamente, senza

(*) *Giornale di Crelle*, vol. 127 e 128.

ricorrere alle serie di Hensel: lo stesso è del problema risoluto al § 11, nel quale vien determinata la potenza esatta d'un numero primo che entra come divisore nel risultante di due polinomi. L'ultimo paragrafo contiene l'importantissimo teorema:

Sia $g(x)$ un polinomio intero, non dipendente che da x^s , a coefficienti razionali, suscettibile d'esser posto sotto la forma

$$g(x) = x^{\lambda s} + b_1 x^{(\lambda-1)s} p^r + \dots + b_j x^{(\lambda-j)s} p^{jr} + \dots + b_\lambda p^{\lambda r},$$

ove $b_1, b_2, \dots, b_\lambda$ sono degli interi rispetto al numero primo p , l'ultimo, b_λ , non essendo rispetto a p , divisibile per p , sia q un intero positivo, $h(x)$ un polinomio intero a coefficienti razionali, di grado inferiore ad $n = \lambda q s$. Quando ciò sia il polinomio intero, di grado n e di cui il poligono, relativamente a p , è una retta Δ_0 d'inclinazione eguale ad $\frac{r}{s}$,

$$f(x) = g^q(x) + kx$$

è irriducibile allorchè si trovano realizzate le condizioni seguenti:

a). — $h(x) \equiv 0 \pmod{\Delta_0'}$, essendo 0 maggiore o uguale all'unità e Δ_0' l'ultima delle rette Δ che entrano in simile congruenza;

b). — $g(x)$ è irriducibile lungo il suo poligono rettilineo Δ_0' ;

c). — $h(x)$ non è divisibile per $g(x)$ lungo Δ_0' ;

d). — il massimo comun divisore di q e θ è uguale all'unità;

e). — il discriminante dell'equazione $G(y) = 0$ non è divisibile per p , essendo $G(y)$ il polinomio intero definito dall'eguaglianza

$$g(y p^{rs}) = p^{\lambda r} G(y).$$

Da questo teorema, facendo $r = 0$, $s = 1$, ossia supponendo che il poligono di $f(x)$ si confonda coll'asse delle ascisse, si deduce come caso particolare un ben noto teorema di Schoe-

nemann, da poco stabilito da Michele Bauer (*Giornale di Crelle*, vol. 128).



E. B. ESCOTT. — **Il reciproco del teorema di Fermat.**
— *The Messenger of Mathematics*, n°. 431, pag. 175-176.

Dimostrazione più diretta di quella anni addietro data nello stesso periodico (vol. XXVII, pag. 174, 1897-98) da I. H. TEANS della fallacità dell'inverso del ben noto teorema di Fermat, e cioè che se è $e^n - 1 - 1 \equiv 0, \pmod{n}$, si può mostrare che questa relazione, sempre vera, quando n è un numero primo, per ogni valore di e primo con n , è, per particolari valori di e , anche vera per valori di n che non sono primi.



G. LORIA. — **Sur la courbure d'une ligne plane dans un point quelconque.** — *Annaes Scientificos da Academia Polytechnica do Porto*, vol. II, pag. 100-114.

Nello studio delle proprietà grafiche delle linee piane se ne determinano i punti rimarchevoli sia considerandoli in loro stessi sia riferendoli ad assi coordinati: si passa in seguito all'espressione del raggio di curvatura in un punto ordinario per dedurne la legge secondo la quale la curvatura varia quando tale punto percorre una data linea. Si è soliti però trascurare la ricerca della curvatura di una linea piana nei suoi punti multipli, quantunque per questa via solamente si possa giungere alla conoscenza esatta della struttura della figura di cui si tratta. Questa esclusione ingiustificata e deplorevole conduce l'A. allo studio di una via elementare che colma tale lacune.

Egli applica il suo metodo a varie curve particolari facendo notare che se non moltiplica gli esempi è solamente per lasciare ad altri il piacere di ulteriori sviluppi, pago di aver segnalata una nuova fonte di eleganti teoremi sulle linee piane particolari.



F. GOMES TEIXEIRAS. — Sugli iperbolismi delle coniche. — *Annaes Scientificos da Academia Polytechnica do Porto*, vol. II, pag. 119-126.

Se le relazioni

$$X = x, Y = \frac{xy}{x}$$

legano le coordinate (x, y) e (X, Y) di due punti corrispondenti di due curve $f(x, y) = 0$, e $F(X, Y) = 0$, la prima curva è un *iperbolismo* della seconda, secondo la denominazione introdotta da Newton sulla sua *Enumeratio linearum tertii ordinis*.

Evidentemente ogni curva possiede un'infinità di differenti iperbolismi e reciprocamente ad ogni curva corrisponde un'infinità d'altre curve delle quali essa è un iperbolismo. L'A. esamina in questa memoria gli iperbolismi delle coniche e mostra che ogni curva che è un iperbolismo di un'ellisse è pure un iperbolismo d'un circolo che viene determinato, e che ogni curva che è un iperbolismo di un'iperbole non equilatera è anche un'iperbolismo di altra iperbole equilatera. L'A. è d'opinione che tale proprietà non sia stata fino ad oggi segnalata da altri.



E. LEBON. — Tavola di elementi relativi alla base 30030 per la rapida ricerca dei fattori primi dei grandi numeri. — *L'Enseignement Mathématique*. — vol. IX, pag. 185-191.

Per riconoscere se un numero dato è primo o composto e per scomporlo nei suoi fattori primi in quest'ultimo caso non si ha nè un metodo generale nè un procedimento pratico che possa venir usato in ogni caso. Si conosce solo qualche procedimento applicabile a numeri aventi forme particolari e null'altro. Tre grandi cultori della teoria dei numeri, Gauss, Legendre, Lucas, lamentavano questa lacuna, ma pur troppo

dal loro tempo ad oggi non è stato fatto su tale soggetto nessun utile progresso. Si sono solo costituite delle tavole dei divisori primi dei numeri compresi nei primi nove milioni, ingombranti, costosissime ed insufficienti.

Il Prof. Lebon ha già da vario tempo ideate e costruito una tavola per la risoluzione del doppio problema al quale ho accennato e di essa ha dato notizia in varie pubblicazioni periodiche (*). La costruzione di questa tavola si basa su di alcune proprietà di certe progressioni aritmetiche, esige il solo paragone di qualche numero ed occupa uno spazio molto limitato in confronto all'importanza dei risultati ai quali conduce. Sarà facilissimo ai lettori della *Rivista* accertarsi della sua utilità pratica nella scomposizione in fattori primi di numeri molto grandi.



J. DURÀN-LORIGA. — **Sobre los residuos cuadráticos.** — Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid, t. V, n. 2.

Nel vol. VIII, pag. 255 (n. 2208) dell'*Intermédiaire des Mathématiciens* il Prof. F. Duràn Loriga proponeva la seguente questione:

« Si osserva molto facilmente che la somma dei resti quadratici d'un numero primo $p > 3$ è un multiplo di p , ma questa proprietà non appartiene esclusivamente ai numeri primi. Desidero sapere a quale condizione deve soddisfare un numero composto per avere la stessa proprietà ».

A tale questione furono date due risposte: la prima erronea perchè l'autore non interpretò bene il senso della questione e la seconda, dovuta al prof. Lerch dell'Università di Friburgo, vi rispondeva solo parzialmente. Più tardi però questi pubblicava negli *Annali di Matematica pura ed applicata* (vol. XI,

(*) *Comptes Rendus de l'Ac. d. Scie. de Paris*, 1905, pag. 78; *Journal de Sciencias Mathematicas etc.* di Lisbona, vol. VII; *Rendiconti dell'Acc. dei Lincei*, vol. XV; *Bulletin de la Société Philomatique de Paris*, aprile 1906; *Boll. della Soc. Matem. Americana*, 1906; *Pitagora*; vol. XIII, ecc.

pag. 79-91) sotto il titolo « *Sur quelques applications des sommes de Gauss* » un interessante lavoro nel quale ripigliava tale questione e segnalava molti importanti teoremi sulle somme di Gauss.

Il Prof. Duràn-Loriga ripigliò la questione da lui stesso proposta e giunse a varie interessanti proprietà delle somme dei resti quadratici di numeri primi e composti.



S. CATANIA. — **Sull'inutilità dei teoremi sulla equivalenza delle equazioni.** — Pitagora, vol. 13, pag. 33-40.

La così detta equivalenza delle equazioni costituisce in quasi tutti i trattati d'algebra ad uso delle scuole un'introduzione obbligatoria alla risoluzione delle equazioni. Di questa obbligatorietà superflua nello studio elementare delle equazioni si è disfatto l'illustre Prof. G. Peano tanto nella sua « *Aritmetica generale ed algebra elementare* » che nel suo « *Formulario* » mostrando così che i teoremi su tale equivalenza sono inutili, e che anzi non esiste differenza sostanziale fra identità ed equazioni. Lo scopo della Nota del Prof. Catania è appunto quello di mostrare come sia utile sopprimere quei teoremi sull'equivalenza tanto dal punto di vista logico che da quello didattico.



ANTON MARIA BUSTELLI. — **Elementi di filosofia della matematica nei riguardi didascalici.** — Roma-Milano, Soc. Ed. Dante Alighieri, 1907.

Fascicolo 3. — **La singolarità e pluralità.** — 1. *Il numero*; 2. *Il Calcolo* (le operazioni accrescitive; le operazioni diminutive; le operazioni accrescitive e diminutive); 3. *L'algoritmo*.

Fascicolo 4. — **La grandezza e la quantità.** — 1. *L'uguaglianza*; 2. *La grandezza*; 3. *L'uguaglianza e la grandezza*; 4. *La grandezza matematica*; 5. *Il calcolo metrico* (le operazioni del

tipo $s = a + a'$; le operazioni del tipo $p = ff'$; le operazioni del tipo $v = b^g$; le operazioni del tipo $w = h^h$; le operazioni dei quattro tipi); — 6. L'algoritmo.



G. BOCCARDI. — **Annuario astronomico pel 1907 pubblicato dal R. Osservatorio di Torino.** — Torino, V. Bona.

È il terzo della serie di Annali pubblicata dal R. Osservatorio di Torino. Vi sono date le effemeridi di 205 stelle, di cui 5 circumpolari, ed i calcoli vi sono fatti indipendentemente (vedi Prefazione) col determinare da prima la posizione media dal Catalogo fondamentale di Newcomb e calcolando poi le costanti besseliane. Il volume presenta inoltre un grande vantaggio pei calcolatori: le tabelle degli elementi eliocentrici di Giove e di Saturno vi sono dati, ridotti alla forma adatta al calcolo, per tutte le date dei quadri analoghi del Berliner Fahrbusch, ma ridotti a 12^h di tempo medio astronomico di Berlino, istante pel quale d'ordinario si calcolano le effemeridi dei pianetini. Tutti i calcoli sono dovuti ai Dottori Balbi e Nicolis, l'uno Astronomo aggiunto e l'altro Assistente in tale Osservatorio.

Il volume contiene pure un'interessante Nota del Balbi, « *Passaggi dei lembi della Luna e determinazione dell'ascensione retta del Cratere Mösting A.* », che fa seguito ad una prima Nota pubblicata nel 1903 e costituisce un nuovo e rimarchevole contributo alla determinazione di più corretti elementi lunari.

L'annuario che, come dice il Radau nel *Bulletin Astronomique de l'Observatoire de Paris*, « Peut être considéré comme un utile complément de la *Connaissance des Temps* ou du *Nautical Almanac* » costituisce un vanto pel R. Osservatorio di Torino, per l'illustre Astronomo G. Boccardi (per l'esattezza semplice ecclesiastico, non gesuita nè passionista come si volle dirlo) che lo dirige e pei suoi ottimi collaboratori.



Encyclopedie des Sciences mathématiques pures et appliquées, publiée sous les auspices des Accadémies des Sciences de Got-

tingue, de Leipzig, de Munich et de Vienne. — Edition française redigée et publiée d'après l'édition allemande sous la direction de Jules Molk. Paris, Gauthier Villars; — Leipzig, B. G. Teubner.

Tomo I, vol. I, fascicoli 1. e 2. (I. 1). — **Principi fondamentali dell'Aritmetica** (pag. 1-62); esposizione di *J. Tannery* (Parigi) e *J. Molk.* (Nancy) in conformità all'articolo tedesco di *H. Schubert* (Amburgo) (I. 2). — **Analisi combinatoria e teoria dei determinanti** (pag. 63-132; esposizione di *H. Vogt* (Nancy) in conformità all'articolo tedesco di *E. Netto* (Giessen) (I. 3). — **Numeri irrazionali e nozione di limite** (pag. 133-328); esposizione di *J. Molk.* (Nancy) in conformità all'articolo tedesco di *A. Pringsheim* (Munich).

Tomo I. vol. III, fascicolo 1. (I. 15), **Proposizioni elementari della teoria dei numeri** (pag. 1-75); esposizione di *E. Maillet*, in conformità all'articolo tedesco di *P. Bachmann* (Weimar) (I. 16). — **Teoria aritmetica delle forme** (pag. 76...); esposizione di *F. Cahen*, in conformità all'articolo tedesco di *K. Th. Vahlen* (Greifswald).

Tomo I, vol. IV, fascicolo 1. (I. 20), **Calcolo delle probabilità** (pag. 1-45); esposizione di *J. Le Roux* (Rennes), secondo l'articolo tedesco di *E. Czuber* (Vienna) (I. 21). — **Calcolo delle differenze ed interpolazione** (pag. 47-160); esposizione di *H. Andoyer* (Parigi), secondo gli articoli tedeschi di *H. Selivanov* (Pietroburgo) ed *J. Bauschinger* (Berlino).

Alcuni giovani lettori della *Rivista* mi hanno pregato di indicar loro qualcuno fra i soggetti più interessanti da trattare come tesi o da studiare per dedurne utili risultati. La risposta non è facile: tuttavia ecco alcuni soggetti.

Teoria dei numeri. — Scomposizione di una potenza n -esima d'un numero intero qualunque o d'un numero poligonale in una somma di p potenze.

Contributi alla risoluzione in numeri interi dell'equazione $x^5 + y^5 = Az^5$.

Contributi alla conoscenza dei numeri trascendenti.

Analysis Situs. — Contributi allo studio delle superficie unilateri (ad un sol lato).

Algebra e Analisi. — Studio completo delle funzioni meromorfe. — (*E. Maillet*, — *Comptes Rend. de l'Ac. d. Scie. de Paris*, 1901-02; *E. Borel*, — *Leçons sur les fonctions entières*, 1900; *Acta Math*, 1900; *Ann. de l'Ec. Norm. Sup.* 1900-01).

Teoria dei gruppi. — Formazione e classificazione di tutti i Gruppi di Lie derivati da un gruppo semplice regolare o dal suo congiunto o reciproco. — (*E. Maillet*, — *Journ. de Mathém.* 1901).

Trovare per ogni struttura di gruppi semplici di Lie un limite superiore od un valore esatto dell'ordine dei sottogruppi di ciascuno di questi gruppi. — (*Cartan*, — *Thèse de Doctorat*; *E. Maillet*, *Journ. de Mathém.* 1895).

Meccanica Razionale. — Nuove proposizioni per lo studio dell'attrito. — Le teorie insegnate fino ad oggi sono di pura convenzione e non hanno alcun valore critico.

C. ALASIA

LEONARDO EULERO. — Numerosissime sono le feste e pubblicazioni colle quali si è voluto commemorare il secondo centenario della nascita del grande matematico di Basilea: all'Università di Berlino ed a Görlitz le commemorazioni furono fatte rispettivamente dal Prof. Knoblauch, e dal Dott. Lorey: la *Berliner Mathematische Gesellschaft* celebrò il 15 aprile con un'adunanza solenne nella quale parlarono i Prof. Schafheitlin, Valetin, Kneser, Kötter: Kneser tenne pure una conferenza commemorativa alla sezione Matematica della « *Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur* ».

Von der Mühllesse il discorso inaugurale alla solenne commemorazione che fu celebrata in Basilea il 29 aprile coll'intervento dei delegati delle Imperiali accademie di Berlino

e Pietroburgo. Parlarono poi Frobenius Meier e Rudio il quale accennando alla pubblicazione delle opere complete di Eulero, peso al quale la Svizzera da sola non può sobbarcarsi, uscì in queste parole: Che la presente solennità e la partecipazione delle due (Imperiali) Accademie alla festa svizzera, valgano a gettare i fondamenti di questa opera! Quando infine l'opera sarà compita per lo sforzo comune, allora sarà innalzato un monumento che parlerà agli uomini più potentemente del bronzo e del marmo, un monumento con la invisibile, ma sempre chiara iscrizione: *Leonardo Eulero Accademia Petropolitana, Accademia Berolinensis, Confoederatio Helvetica!*

Altre commemorazioni furon tenute alle associazioni scientifiche di Clark (U.S.A.) ove parlarono Story e Webster; ed a quelle di Dresda ove parlò il prof. Müllerl. A Berlino sarà posta una lapide alla casa dove abitò Enlero, ed a lui sarà intitolata una strada.

Periodici che consacrarono scritti alla memoria di Eulero: Die Tägliche Rundschau del 13 Aprile, Die Neue Züricher Zeitung del 15 Aprile, Die Physikalische Zeitschrift (Hoppe) del 15 Aprile, Die Mathematisch-naturwissenschaftlichen Blättern di Maggio. L'Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigungen (15 Aprile) contiene la riproduzione di un ritratto dipinto dall'Handmann nel 1756, ed un eruditissimo lavoro del Prof. Müller intitolato « Bibliographisch-Historisches zur Erinnerung an Leonhard Euler ».

Da una pubblicazione di circostanza di un discendente di Eulero, S. Schulz-Euler, risulterebbe che Eulero non è nato il 15 ma il 4 di Aprile.

m. s.

RASSEGNA DI FISICA

Sull'efficacia o meno degli spari contro la grandine, all'autorevole voce del prof. Blaserna, che basandosi sugli esperimenti fatti a Castelfranco Veneto, dichiarò tali spari al tutto inefficaci, tenne dietro il prof. Pernter che in un articolo apparso in uno degli ultimi numeri della *Meteorologische Zeitschrift* dichiarò fallito il tentativo fatto di distruggere la grandine con gli spari. Si aggiunge ora al Blaserna ed al Pernter il chiarissimo Angot che in una delle adunanze tenute in Parigi dalla Società Nazionale di agricoltura, sostenne l'inutilità degli spari. Contrariamente a ciò il prof. Rizzo, pure ammettendo che l'efficacia non sia dimostrata, crede che per esperienze fatte a S. Giorgio Monferrato si possa sperare che gli spari contro la grandine siano utili. Lo studio del prof. Rizzo trovasi nel vol. XXIII degli Annali del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.

I passeggeri dello *Steamer Filadelfia* viaggiando dall'Europa per l'America, hanno goduto di un bel fenomeno di miraggio.

La nave francese Lorraine apparve loro sospesa nell'aria e capovolta. Il fenomeno ebbe la durata di un'ora e mezza, e si presentò talmente nitido che fu possibile distinguere i passeggeri sul ponte. La distanza tra le due navi, come risultò da radiogrammi scambievolmente inviati, era di 40 Km. circa. Il mare era calmo, il cielo coperto.

Di particolare interesse saranno gli studi fatti sull'atmosfera nel mese di luglio. Il comitato internazionale ha organizzato un razionale lavoro di palloni-sonda, di palloni frenati e di cervi volanti. Parte attiva in questo genere di osservazioni la prende in Italia l'Istituto Geofisico di Roma. Si annunzia che un pallone sonda innalzato il 4 luglio abbia registrato un'altezza massima di 21 Km.; ed una temperatura minima di -49° , 4 C.

La reale società scientifica di Gottinga ha bandito un concorso a premio (L. 1250) per una memoria che esponga una nuova ed esatta determinazione della carica specifica dell'elettrone e delle sue variazioni con la velocità. Il concorso si chiude col 1 febbraio 1909.

Nel congresso che la Società Elettrotecnica tedesca tenne in Amburgo dal 9 al 12 maggio, oltre argomenti che strettamente entrano nel campo della chimica, si svolsero in sette memorie interessanti questioni di radioattività, e con altre sette memorie si ebbero discussioni su vari punti di fisica-chimica.

La società scientifica Iablonowski di Lipsia ha bandito il concorso per un premio di L. 1875 per una memoria sulle leggi delle correnti fotoelettriche. Il concorso si chiude col 30 novembre 1907.

L'Accademia Reale Belga ha bandito un concorso col premio di L. 800 per ciascuno dei seguenti temi: *a)* Sui fenomeni critici della fisica; *b)* Sulla conducibilità dei liquidi; *c)* Sull'induzione unipolare di Weber.

Il sig. Pereux nella *Revue Nephologique* consiglia per l'osservazione delle nubi l'uso di vetri violetti. Con tali vetri pare si riesca a scorgere anche minimi particolari, che non sarebbe possibile distinguere ad occhio nudo. Il Pereux ha costruito un piccolo e semplice apparecchio munito di vetri violetti che permette di seguire la formazione ed il movimento delle nubi.

L'Osservatore di Moncalieri che fu tanto benemerito, ai tempi del p. Denza, della meteorologia e che poi per qualche anno, benchè vi si facessero regolari osservazioni, rimase in silenzio, ora per opera del solerte Direttore p. Dr. Boddaert ha ripreso nuova vita. Già col presente anno meteorologico aveva iniziato la pubblicazione di un « Bollettino Meteorologico

e Geodinamico »; ora poi intraprende a pubblicare una serie di memorie che promettono veri contributi alla Meteorologia. La prima è dovuta al Dr. C. Albera ed ha per titolo « Riassunto delle osserv. meteor. fatte al Grand Hôtel du Mont Cervin in Valle d'Aosta ». Di imminente pubblicazione sono altre note del p. Boddaert sulle componenti magnetiche nei dintorni di Torino. Auguri.

Gli astronomi G. Lorenzoni e G. Ciscato determinarono nel 1897 la differenza di longitudine per gli osservatori di Padova e di Bologna e rendono ora noto il lavoro. Come valore della differenza (assi delle Torri) si ebbe $2^m 4^s$, $654 \pm 0^s . 017$ (e. m.).

R. Benoit, Ch. Fabry ed A. Perot hanno determinata nuovamente la lunghezza del metro, assumendo come unità la lunghezza d'onda della linea rossa del Cadmio ($\lambda = 0\mu, 64384696$): il valore ottenuto è 1 metro = $1.553164, 13 \times A$.

Alla signora Curie dalla Royal Institution è stato conferito il premio Acton di L. 2500, per il noto libro: *Recherches sur les substances radioactives*.

I premi Smith della Università di Cambridge sono stati assegnati ai seguenti lavori: *Fluorescenza* di C. R. Blanco-White. *I moti sistematici delle stelle* di A. G. Eddington; *L'incurvamento delle onde intorno ad una larga sfera opaca, ed alcuni problemi annessi* di Y. W. Nicholson; *La variazione delle bande di assortimento nello spettro d'un cristallo sotto l'azione di un campo magnetico* di W. M. Page.

Il sig. Stenger suggerisce per illuminare i laboratori fotografici una lampada elettrica circondata, mediante opportuno recipiente, da una soluzione colorata. La soluzione e la concentrazione dipendono dall'intensità della lampada elettrica e dalla sensibilità delle lastre.

Nel primo numero (1907) del Bollettino della Società sismologica italiana, T. Alippi discute i risultati dell'inchiesta fatta in Italia sui *Mist-poeffers*. Geograficamente il fenomeno è avvertito in modo speciale in vari punti della regione Appenninica. Se il fenomeno acustico si debba attribuire al sottosuolo od all'atmosfera e varie altre questioni sul misterioso fenomeno, formeranno argomento di un nuovo studio. Il nome proposto a sostituire l'ostrogoto *mist-poeffers* è *brontidi*.

Presso l'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica si sta costituendo ed ordinando un Museo di strumenti sismici antichi. Si numerano già parecchi generosi che contribuiscono alla raccolta.

Il prof. Gaetano Platania dietro accordi presi con la direzione dell'osservatorio di Catania e con l'U. C. di Meteorologia e Geodinamica si recò nel passato maggio a proprie spese e di sua iniziativa allo Stromboli per studiare le manifestazioni eruttive del vulcano.

Pubblicazione che non può passare sotto silenzio per la sua importanza è la *Rivista di Scienza*, organo internazionale di sintesi scientifica, edita dal solerte Zanichelli, in Bologna. La odierna tendenza filosofica ben pronunciata, specialmente nei maestri della scienza, ha dato origine a questa Rivista, che si propone appunto un sereno dibattito dei problemi generali che tengono agitati gli animi. Articoli di Picard (*La mécanique classique et ses approximations successives*), di Ostwald (*Intorno all'energetica moderna*) di Ciamician (*Problemi di chimica organica*) di Ziegler (*La selezione naturale*) che ornano il primo numero, e gli articoli promessi per i numeri successivi, danno la più ampia garanzia sulla serietà ed importanza della pubblicazione.

Il 13 maggio 1907 moriva in Edimburgo Alessandro Buchan all'età di 78 anni. Dal 1860 era segretario della « Scottish Me-

teorological Society ». Molto noto nel mondo scientifico, specialmente in quello della meteorologia, lascia numerose pubblicazioni, alcune delle quali molto stimate.

Nel passato maggio morì in Ancona il sig. Alfredo Carnevali, Direttore dell'osservatorio Astro-meteorologico « *Carnevali* » di Ancona.

Dal 23 al 26 Settembre si terranno a Parma due riunioni di elettrotecnici: l'una dell'Associazione Elettrotecnica fondata dal Prof. Galileo Ferraris ed attualmente presieduta dall'Ing. Emanuele Tona; l'altra dell'Associazione delle imprese elettriche, presieduta dall'Ing. Carlo Esterle. Dopo il congresso gli intervenuti prenderan parte ad una escursione che avrà per meta le cave marmifere di Carrara, e le miniere di petrolio di Velleia.

C. N.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

MARTINI. — **Breve storia del motore Barsanti Matteucci** (Venezia 1907).

Pietrasanta, indubre e ridende città di quella Versilia, così ricca di tesori naturali e ferace di eletti ingegni, vanta tra i suoi figli, Eugenio Barsanti Calasanziano, il quale, come giustamente si espressero i suoi concittadini in una iscrizione dalla società dei reduci posta alla Casa natale del Barsanti, « .. la fama dello ingegno altissimo-Eternò con l'Invenzione — Del motore a gas - Contrastata invano dagli stranieri. Al materno orgoglio d'Italia ». A questa città che serba religioso ricordo del grande inventore, è dedicata una Memoria letta dal Prof. Tito Martini nell'adunanza del 23 Giugno scorso al Reale Istituto Veneto di scienze lettere ed arti. La memoria porta il titolo « Breve storia del motore Barsanti Matteucci » e l'interesse grande con cui fu ascoltata, l'approvazione generale che ha incontrato presso gli Scienziati il dotto lavoro del Prof. Martini, ci fanno sperare che la conoscenza delle fasi della scoperta del motore a scoppio si diffonderà finalmente in Italia ed all'estero, e sarà resa giustizia a coloro che primi ce ne dettero una costruzione pratica. Il motore Otto e Langen, di cui si parla continuamente, è una imitazione del motore Barsanti Matteucci, imitazione molto, ma molto più fedele, di quel che la macchina Gramme non lo fosse dell'anello di Pacinotti.

Il Gùldner nel suo « *Calcul et construction des moteurs à combustion* » dopo aver accennato ai tentativi del Barber (1791), dello Street (1794), alle macchine del Lebon (1801) del Brown (1838), dell'Johnston (1841), del Drake (1842), del Reitman (1852), riconosce che i primi a risolvere l'arduo problema furono il Barsanti ed il Matteucci, e riproduce il disegno del

loro motore. Per altro, non essendo stati pubblicati studi speciali prima di quello del Martini, il Gùldner non ha potuto dare indicazioni esatte sulla costruzione del motore Barsanti; è tuttavia grato all'animo di un Italiano questo tributo reso ai nostri inventori dal solerte scrittore francese.

Il Barsanti (n. il 21 ottobre 1821) ebbe la prima idea di utilizzare la forza emanante dall'esplosione del gas tonante, mentre, non ancora ventenne, ripeteva ai suoi scolari del collegio di Volterra l'esperimento della Pistola di Volta. Passato nel 1849 ad insegnare Matematiche e poi Meccanica e Idraulica nel Collegio Ximeniano, s'infervorò nell'idea concepita a Volterra, ne intraprese uno studio sistematico, associandosi nel lavoro Felice Mattaucci (n. in Lucca nel 1808 m. in Firenze n. 1887). È notevole che essi nelle prime esperienze si valsero talvolta per produrre l'esplosione di una fiammella a gas invece che della scintilla elettrica. Progredendo bene le prove, nel 1853, pensarono conveniente di premunirsi di brevetti, e depositar in un'Accademia Scientifica una memoria suggellata, che contenesse i loro pensamenti per rivendicarsi, al caso, la priorità del sistema. L'Accademia scelta fu quella dei Georgofili, la memoria vi rimase suggellata dieci anni, ed ecco come si esprimevano in essa a proposito di vari modi per trasformare in movimento regolare il moto brusco comunicato allo stantuffo dall'esplosione.

1) « Munire il coperchio o fondo superiore del cilindro per il quale passa l'asta dello stantuffo, di scatola stoppata, acciò non sfuga l'aria che tra la base superiore dello stantuffo e detto fondo rimane, la quale, venendo compressa dall'urto e ridotta nella tensione di più atmosfere, reagisce nella distesa, sopra la base dello stantuffo, e l'obbliga a retrocedere, per servirsi di questo ritorno, e non dell'andata, per produrre l'effetto utile desiderato, mediante ingranaggi e meccanismi di particolare costruzione.

2) Ottenere nel modo stesso la compressione dell'aria, ma per l'oggetto di cacciarla per mezzo di un tubo addizionale, munito di valvola che si apre dal di dentro al di fuori in una così detta cassa d'aria, dalla quale, come si fa del vapore, si potrebbe far passare in uno o due cilindri a doppio effetto:

che non differirebbero da quelli delle macchine attualmente in uso; e qui non occorre dire che il coperchio che contiene la scatola stoppata, dovrebbe esser munito di valvola che si schiuda dal di fuori al di dentro, per dar passaggio a nuova aria, la quale dopo aver premuto lo stantuffo fino alla sua completa discesa, debba esser nuovamente compressa e cacciata dal ritorno dello stantuffo.

3) Fare agire lo stantuffo non più in un cilindro ermeticamente chiuso, ma anzi aperto nella parte superiore ove basterebbe che l'asta del medesimo trovasse una guida: e fare allungare allo stantuffo nella sua ascensione un sistema di molle, o altri corpi elastici che, cessata la impulsione, reagendo colla forza ricevuta sullo stantuffo stesso, lo rendano capace di produrre l'effetto utile nel suo ritorno.

4) Fare agire lo stantuffo in un cilindro superiormente aperto come nel caso precedente, ed assegnare al cilindro tale lunghezza e capacità, che la forza espansiva non giunga a cacciar fuori di esso lo stantuffo. In questo caso nell'andata si formerebbe un vuoto sotto lo stantuffo, e la forza utile di cui ci varremmo sarebbe la pressione atmosferica sulla di lui base ».

Gli esperimenti erano stati fatti sul primo sistema ed avevan avuto buon risultato, eccetto che il ritorno dello stantuffo per il distendersi dell'aria non era stato completo. Ciò fa ritenere che fosse poi stato costruito sul quarto sistema quel motore Barsanti Matteucci che funzionava nell'Officina della via ferrata Maria Antonia verso il 1856, ed a cui accennano gli atti del R. I. Lombardo. Notizie più esatte abbiamo a proposito di un secondo motore costruito, molto probabilmente verso la fine di quell'anno o al principio del successivo, dall'officina Benini di Firenze; quando ai due inventori si erano aggiunti come soci il Babacci ed il Bastianelli: tale motore venne descritto nei suoi particolari dal giornale *The Engineer* (Londra 1858), e se ne può aver una chiara idea consultando l'*Enciclopedia delle Arti e delle Industrie* (Torino 1885).

Elementi essenziali di questo motore sono: un cilindro aperto nella parte superiore e chiuso in basso da un coperchio munito di valvole che si aprono dall'interno all'esterno, e son

premute da molle: uno stantuffo *motore* munito di asta verticale che può far girar l'albero principale solo nel moto di discesa: uno stantuffo *distributore* che si muove nella parte inferiore del corpo di tromba, e si alza quando l'altro si abbassa, quasi da venirgli a contatto; il cassetto distributore può far comunicare la parte interposta fra i due stantuffi ora coll'atmosfera ed ora col serbatoio del gas. La miscela gassosa è così aspirata dentro lo spazio compreso tra i due stantuffi, e quando avviene l'esplosione, lo stantuffo superiore, trovandosi libero, è spinto rapidamente in alto. Poscia, quando i gas provenienti dalla combustione si son condensati, lo stantuffo è cacciato in basso dalla pressione atmosferica, e l'effetto utile dura finchè i detti gas, comprimendosi, non abbiano raggiunto la forza espansiva necessaria all'equilibrio. Nello stesso tempo lo stantuffo distributore discende, e per un'apertura che rimane allora scoperta, i prodotti della combustione passano al di sotto di esso. Questo secondo stantuffo era stato ideato dal Babacci, ma il Barsanti non ne era troppo persuaso, ed aveva concepito un secondo sistema, in cui le funzioni dello stantuffo distributore eran compiute dallo stesso stantuffo motore.

Nel sistema, diremo così, semplificato all'albero principale della macchina bastava aggiungere un contralbero, il quale fosse mosso dal primo mediante un ingranaggio. Due palmole giranti intorno all'albero ed al contralbero, avrebbero impresso all'asta dentata dello stantuffo, l'una un movimento di discesa e l'altra di ascesa. Di questi movimenti il primo poteva servire ad espellere dal cilindro i prodotti della combustione, quando lo stantuffo fosse giunto al termine della discesa; l'altro a produrre l'aspirazione della miscela detonante nel primo periodo dell'ascesa, lo scoppio provocato dalla scintilla avrebbe spinto poscia lo stantuffo alla posizione più alta della corsa. I due sistemi erano anche muniti di un apparato refrigerante.

Il motore incontrava ogni giorno più; si potè costituire un'associazione col nome di *Società anonima del nuovo motore Barsanti Matteucci*, ed il suo statuto fu approvato con rescritto del 19 Ottobre 1860 da S. A. il Principe di Carignano Luogotenente del Re Vittorio Emanuele nelle provincie toscane.

Siamo lieti di poter presentare ai nostri lettori la riproduzione (rid. 1/2) di un'Azione di questa Società anonima del nuovo motore Barsanti Matteucci, acquistata allora dal Municipio di Pietrasanta, e recentemente dal medesimo Municipio con gentile pensiero offerta al Direttore della nostra Rivista.



Il successo era ormai assicurato: il motore della forza di 20 cavalli, costruito dall'officina Escher Wyss e C. di Zurigo era premiato all'esposizione Italiana del 1861, un altro motore della forza di pochi cavalli, costruito dall'Elvetica di Milano, come modello di quelli che dovevan servire per la piccola industria, da una commissione nominata dall'Istituto Lombardo, era dichiarato molto superiore a quello del Lenoir (venuto alla luce sette anni dopo); le ordinazioni di motori

che servissero per la piccola industria, venivan numerose da ogni parte d'Europa, ed il Barsanti contrattava la costruzione di un numero rilevante di motori colla Società John Cockeril di Serraing (Liegi).

Ma a questo punto incominciano le disgrazie: il Matteucci si ammala di fierissima malattia nervosa che lo costringe a rinunciare alla direzione tecnica della Società: il Barsanti, non ostante la sua mal ferma salute, si addossa tutta la responsabilità della direzione, e parte per il Belgio, portando seco il motore costruito a Milano. È accolto con grande benevolenza dai Sig. Dawans, ingegneri ed operai dell'officina sono entusiasti dell'invenzione del Padre Scolopio, ma dopo pochi giorni egli si ammala di febbri infettive, un fratello corre ad assisterlo, e lo trova moribondo, la notte dal 18 al 19 Aprile del 1864 il P. Barsanti muore, e con la sua vita perisce poco dopo anche la Società: persino le macchine van disperse.

Tre anni più tardi è premiato all'Esposizione di Parigi il motore Otto e Langen, che niente ha di nuovo in confronto di quello Matteucci-Barsanti, se non gli utili che questi si sarebbero tanto giustamente meritati: invano Felice Matteucci si reca a Parigi per rivendicare all'Italia la priorità del ritrovamento; ottiene per tutta risposta dal governo imperiale, che non si deve guardare all'inventore, ma bensì all'invenzione.

Il motore Otto e Langen entra nella piccola industria, si diffonde con rapidità ovunque, ed anche la memoria del Prof. Martini, che rivendica la priorità al motore Barsanti Matteucci, è stampata nelle officine grafiche del Sig. Eerrari, le cui macchine sono messe in azione da un motore Otto e Langen. Quel motore, che a lungo era stato salutato come il primo motore veramente pratico, è costretto una volta a cooperare a restituire la gloria a chi di dovere. Che questo fatto divenga il simbolo del trionfo!

m. s.

M. LEVIN. — Su alcune proprietà dell'uranio e dell'attinio. — (*Physik-Zeits*, marzo 1907).

Studiando le proprietà del nitrato d'uranio ed in modo particolare l'attività dovuta ai raggi β , l'A. trovò una rapida diminuzione di attività, che raggiunge un minimo dopo quattro

giorni: dopo però riprende a salire per raggiungere un massimo dopo sei giorni, e per decrescere poi lentamente. Si espongono quindi alcune proprietà dell'attinio A, attinio B, attinio X, ottenuti elettroliticamente da soluzioni di sali di attinio usando di elettroli di polatino.

A. S. EVE. — **L'assorbimento dei raggi γ delle sostanze radioattive.** — (*Physik-Zeits*, marzo 1907).

Si misurava ad un elettroscopio a foglie d'oro la caduta di potenziale quando tra esso e le sostanze da cimentare si interponevano le varie foglie metalliche che avevano l'ufficio di assorbire i raggi γ . Fu trovato che il radio, l'uranite, il torio ed il radiotorio e mettono raggi γ che sono assorbiti dal piombo in uguale misura. Il coefficiente di assorbimento di tutte queste sostanze qualora la foglia di piombo si mantenga tra lo spessore di 0,64 cm. e di 3,0 cm. oscilla tra 0,57 e 0,46.

A. S. EVE. — **Relazione che passa tra l'attività dei raggi γ del radio e del torio.** — (*Physik-Zeits*, marzo 1907).

Da questo studio risulta che, quando il radio ed il torio sono in equilibrio radioattivo, misurando la sola attività dei raggi γ il radio è $6,9 \times 10^6$ più attivo del torio.

C. RUNGE. — **Sullo sdoppiamento delle linee spettrali in un campo magnetico.** — (*Physik-Zeits*, aprile 1907).

Scoperto da Zeemann lo sdoppiamento delle linee spettrali in un campo magnetico, fu dimostrato dallo stesso Zeemann e dal Lorentz che dalla distanza delle linee così ottenute era possibile calcolare il rapporto $e : m$. Però per sdoppiamento complicati non è stato possibile trovare alcuna formula che leghi il valore del rapporto $e : m$ con la distanza delle componenti, benché una tale dipendenza, come fu notato dal Paschen e dal Runge, debba esistere. Avendo il Lohmann fatte numerose misure di sdoppiamento in un campo magnetico, l'A. le discute, trovando la seguente proprietà che la distanza delle componenti della linea mediana è un multiplo di una parte

aliquota dalla distanza normale $a = \frac{\Delta\lambda}{\lambda^2}$ Quelle che offrono garanzia di sicurezza sono le parti

$$\frac{a}{2}, \frac{a}{3}, \frac{a}{4}, \frac{a}{5}, \frac{a}{6}, \frac{a}{7}, \frac{a}{11}, \frac{a}{12}$$

I. KOENIGSBERGER. — **Sul rapporto della conducibilità termica alla conducibilità elettrica.** — (*Physik-Zeits.* aprile 1907).

Wiedemann e Franz hanno stabilito per una serie di metalli che il rapporto tra la conducibilità elettrica e la conducibilità termica si può ritenere costante. Per spiegare le numerose eccezioni che questa legge presenta, si è ricorso da alcuni all'ipotesi che esistono, liberi, ioni di una sola specie, da altri invece si è sostenuto che, solo ammettendo che esistono allo stato libero ioni delle due specie, si può dare una spiegazione di tali eccezioni. L'A. richiamando alcuni suoi studi, sostiene che senza dover abbandonare l'ipotesi dell'esistenza di ioni di una sola specie, si può dare una sufficiente spiegazione delle eccezioni presentate dalla legge di Wiedemann e Franz.

R. SCHENK. **La conducibilità elettrica delle leghe e la teoria elettronica.** — (*Physik-Zeits.* aprile 1907).

È noto che solo in pochi casi si può dedurre la conducibilità elettrica delle leghe, qualora si conoscano le proporzioni dei metalli componenti; quasi sempre si riscontra una diminuzione nella conducibilità, segno questo di aumentata resistenza. Un tal fatto si osserva specialmente quando le leghe presentano l'aspetto di un miscuglio cristallino dei metalli componenti. Su queste si ferma l'A. in modo speciale, discutendo risultati ottenuti da altri ed entrando poi in considerazioni teoriche, per dare una spiegazione di un tale fenomeno e di altri concomitanti.

T. Wulf. **Di un nuovo elettrometro per cariche statiche** (*Physik-Zeits.* aprile 1907).

È un elegante e sensibile apparecchio che potrà essere

utile non solo per gli usi a cui servono i soliti elettroscopi a foglie d'oro, ma pure, qualora sia munito di apparecchio fotografico per lo studio delle correnti alternate, del funzionamento dei rocchetti di induzione, della forma caratteristica delle onde sonore nei telefoni. Il principio è il seguente: due fili conduttori, sottili, sono sospesi verticalmente l'uno accanto all'altro, e sono uniti o zavorrati leggermente nella loro estremità inferiore. Comunicando a questo sistema una carica, i fili si respingono e si avrà un massimo di distanza alla metà. Leggendo la distanza si ha modo di conoscere la tensione. La lettura ci fa per mezzo di un microscopio munito di un micrometro oculare.

A. DAUNDERER. — **Misure di elettricità atmosferica** (*Physik-Zeits.* maggio 1907).

Scopo di questo studio, che abbraccia osservazioni fatte lungo l'anno 1906, è di seguire l'andamento dei fenomeni elettrici negli strati più bassi dell'atmosfera. A tale scopo si disposero tre collettori ciascuno in comunicazione con un elettroscopio a foglie d'alluminio, precedentemente tarati, a diversa altezza. Uno era al livello del suolo, il secondo all'altezza di 1. m., ed il terzo all'altezza di 2. m. Le letture si facevano contemporaneamente ai tre elettroscopi, e se pareva opportuno si facevano ripetute volte di seguito. Anche a cielo sereno la caduta di potenziale non si mantiene costante a lungo, ma oscilla sempre con maggiore o minore ampiezza. Si riscontrano anche nei bassi strati cariche vaganti ora positive ora negative, il predominio però è dovuto alle cariche positive. Il massimo valore per V_1 e V_2 (collettori all'altezza rispettivamente di 1. m., e 2 m.) fu trovato nel mese di febbraio, mese in cui cadde anche il minimo della temperatura.

A. S. EVE. — **La ionizzazione dell'atmosfera al disopra dell'Oceano** (*Physik-Zeits.* maggio 1907).

Le osservazioni furon fatte dall'A. dal 21 al 30 giugno 1906 durante una traversata da Montreal a Liverpool. L'apparecchio usato fu quello di Ebert, secondo l'ultimo modello. Il

tempo fu assai favorevole per tali osservazioni, si mantenne infatti sempre sereno; non venne la nebbia o la pioggia a portare molestia; il barometro si mantenne quasi stazionario. Per tutta la traversata dominò il periodo anticiclonico con leggero vento di Nord. La ionizzazione dell'atmosfera fu trovata sensibilmente uguale a quella trovata per l'Europa e per l'America del Nord. Siccome da misure fatte l'acqua del mare contiene assai meno di radio di quanto contengono generalmente le varie rocce dei continenti, bisogna ammettere che la sola emanazione radioattiva non sia sufficiente a mantenere così alta la ionizzazione, ma che la causa principale della ionizzazione si debba ricercare nel vento che soffia dai continenti.

C. N.

LIPPMANN. — **Endosmosi.** — (Ac. des. Sciences 8 Juillet). Il sig. Lippmann si è proposto di verificare se si avesse il fenomeno dell'endosmosi tra due masse di un medesimo liquido, che abbian tra loro soltanto una differenza di temperatura. L'esperimento gli ha dato risultato positivo. Due quantità di acqua pura sono state separate da membrana porosa di varie sostanze, sempre si è avuto endosmosi dell'acqua fresca verso l'acqua calda. La membrana che ha dato maggior velocità di diffusione, è stata quella formata dalla gelatina insolubile nell'acqua calda.

Lippmann ha inoltre trovato che anche due masse di aria a temperatura differente, separate da una membrana porosa, presentano il fenomeno osmotico, ed è l'aria fredda che va verso l'aria calda.

BIBLIOGRAFIA

GEMELLI A. — **Fatti e dottrine a proposito di delinquenza e degenerazione** (Estr. Riv. Internaz. di sc. sociali e discipline ausiliarie. Roma 1907) (1).

La dottrina antropologica-psichiatrica della degenerazione è oggi una delle dottrine biologiche che ha maggior influenza sulle altre scienze, veramente la degenerazione, quale la concepì dapprima il Morel, comprendeva soltanto le psicosi tossiche e fu solamente più tardi ch'egli incluse nelle forme degenerative anche gli arresti di sviluppo del cervello, ben lontano tuttavia dall'attribuirvi quell'ampiezza di significato, che assunse a poco a poco per opera di persone profane alla scienza, che l'accosero come un modo facile e comodo di apprezzare e giustificare tutte le manifestazioni meno comuni della psiche. Con questo nuovo concetto la dottrina della degenerazione pervade ogni campo: entra nelle scuole e dà alla pedagogia un indirizzo nuovo sperimentale; penetra nel dominio della filosofia morale ed abbatte l'edificio della responsabilità; converte il mondo in un grande manicomio in cui i delinquenti non sono colpevoli dei loro reati; gli uomini di genio fanno scoperte mirabili per la degenerazione, che fange da fermento nel loro cervello, i santi compiono atti sovrumani per la loro struttura isterica e la loro impulsività morbosa. Nè ciò basta; procedendo di questo passo, si ascrive alla degenerazione ogni variazione d'individuo o di razza, progressiva o regressiva; ogni alterazione patologica acquisita od ereditaria e si sovvertono così i concetti fondamentali dell'anatomia e della fisiologia comparata. Ma dove questa dottrina ha acquistato maggior fama è nella sua applicazione allo studio della delinquenza.

La scuola criminale italiana i cui principali maestri sono Lombroso, Ferri e Garofalo in questi ultimi 26 anni, dietro le tracce di varii psichiatrii ha formulato una nuova teoria

(1) Sappiamo che questo lavoro verrà prossimamente pubblicato, notevolmente ampliato, dalla libreria Ponteficia Pastet di Roma.

del delitto in opposizione alla tradizionale dottrina della responsabilità del delinquente ed ha istituito una nuova disciplina, l'antropologia criminale, che ha per scopo di studiare la fisionomia anatomica, fisiologica e psicologica del delinquente.

Il primo accenno a questa dottrina, che pone la degenerazione causa della delinquenza si ha in Ferrus, il cui lavoro però potrebbe dirsi un corollario delle dottrine frenologiche di Gall, Vidocq, Lauvergne e d'altri. Lo svolgimento di esse venne poi gradatamente per opera di Lombroso, Morselli, Virgili, Kraft-Ebing, Ferri, Garofalo, Marro e tanti e tanti altri ancora. Per Lombroso il fondamento della dottrina della degenerazione è la teoria dell'evolnzione integralmente intesa: l'eredità è il grande fattore che accumula e trasmette ai figli le note anatomiche e fisiologiche dei progenitori; di più il progresso individuale dell'uomo ripete il progresso della specie attraverso gli organismi dai quali esso ha avuto origine, sicchè ogni carattere anomalo e regressivo dell'uomo corrisponde ad un carattere normale de' suoi antenati. Esclusa poi l'esistenza dell'anima, ogni facoltà intellettuale e morale è l'espressione del funzionamento dell'organismo: nell'organismo dunque si deve ricercare la causa di quell'anomalia di funzione che è il delitto. E, secondo Lombroso ogni delinquente porta una stigmata di degenerazione, che è la causa essenziale della delinquenza. La critica dei fatti però fece capire presto il difetto di queste conclusioni e Lombroso stesso sentì il bisogno di separare dalla grande massa dei delinquenti, i delinquenti di occasione o d'abitudine e d'invocare in aiuto o spiegazione della delinquenza la pazzia, l'urto degli affetti, il favore del caso, il meccanismo della reità. Nonostante queste correzioni il fondamento della dottrina criminale resta sempre il rapporto intimo e casuale tra degenerazione e delinquenza e la tesi biologica del delinquente nato, così organizzato sin dalla nascita da compiere il delitto come funzione normale.

Per verificare il valore della conclusione di questa dottrina e farne una critica serena ed obiettiva occorre anzitutto vedere se in realtà nel delinquente si hanno le pretese stigmatate degenerative. Le deviazioni organiche sono sempre causa

di deviazioni morali. Molti studiosi rispondono negativamente. Per il Brugià le imperfezioni del corpo non rilevano nè producono di necessità quelle della mente.

Per il Joly se alcuni vizii nella conformazione del cranio o nella funzione del cervello possono formare degli esseri criminali, non si possono però far rientrare fra i delinquenti tutti gli idioti o i maniaci o gli epilettici. Vi sono molti individui che portano nell'organismo i segni indelebili della degenerazione e pur tuttavia non vengono meno alla legge morale. Non si può dunque ammettere che il legame tra delinquenza e degenerazione sia tanto stretto da ritenere giusta l'ipotesi del delinquente nato. Difatti, esiste in realtà il tipo anatomico del delinquente nato? La questione è molto complessa, poichè, ammesso pure che esista un tipo di delinquente rimane a spiegare se i suoi caratteri sono innati o acquisiti, giacchè la fisionomia traduce l'educazione, le occupazioni abituali d'un individuo più che la costituzione ch'esso ha dalla nascita. Inoltre se esistesse un tipo criminale se ne dovrebbero trovare tutti i caratteri essenziali in tutti i malfattori di qualsiasi specie; ora, poichè gli assassini, i ladri, i violenti ecc. mostrano fisionomie diverse, quando e in che modo i caratteri fisici di queste persone hanno agito sulla loro condotta? Quanto sia difficile a chiarirsi questa tesi lo dimostra il fatto che la scuola criminale non è riuscita ancora a provare con dati positivi le sue affermazioni. Nè del resto l'avrebbe potuto, perchè erroneo è stato il metodo, ch'essa ha seguito nelle sue ricerche. Per stabilire l'esistenza del delinquente nato, è logico che si dovrebbe procedere confrontando un numero grande di esseri criminali di specie diverse con un numero pari di individui moralmente normali della stessa età e condizione sociale. Invece Ferri e Lombroso istituiscono confronti tra una centuria di soldati e pochi delinquenti e finiscono là tutte le loro ricerche. È evidente quindi che la sproporzione numerica dei due termini di paragone, il fatto che i militari non rappresentano necessariamente uomini onesti, e che la loro professione non coincide con quella dei delinquenti tolgono alle loro statistiche ogni valore.

Contro la tesi del delinquente nato stanno poi le ultime

scoperte della scienza, fatte specialmente per opera di Marro e Morselli le quali dimostrano che le differenze tra delinquenti ed onesti sono date da caratteri acquisiti anzichè da caratteri atavici come ammette Lombroso, per cui alla teoria ereditaria della degenerazione viene a mancare ogni fondamento.

Una riprova di questo che, sbagliato il metodo, i risultati dovevano necessariamente essere erronei, sta in ciò che Lombroso, Ferri e Marro e molti altri danno per le proporzioni delle anomalie nei delinquenti e negli onesti, cifre disparatissime e spesso contraddittorie. Così per es. dalle statistiche di Ferri, come rileva Colajanni appare che $\frac{3}{4}$ dei delinquenti presentano una conformazione organica uguale a quella degli onesti, mentre molti uomini onesti presentano gravi anomalie. Ma in che consistono o dove risiedono queste anomalie?

Il cervello ne è la sede principale, come l'organo che concepisce ed elabora il delitto. Una delle più famose anomalie caratteristiche ai delinquenti sarebbe una speciale conformazione della corteccia cerebrale, la così detta quarta circonvoluzione, ma lo stesso Ferri osservava che questa non è una vera anomalia, ma una varietà anatomica che si riscontra anche in individui onesti. Per la stessa ragione sono stati demoliti gli altri caratteri tutti desunti dal cranio o dalle ossa della faccia, dall'apertura delle braccia, dal colore dei capelli ecc. ecc., sui quali gli stessi criminalisti non s'accordano affatto.

Pur tuttavia Lombroso basa su queste anomalie le sue classificazioni dei delinquenti e senza dar peso alla loro importanza chiama mezzo tipo chi possiede tre anomalie, tipo completo chi ne possiede di più. zerotipo chi ne ha di meno. E questo tipo completo viene trovato secondo Severi 16 volte per 100 negli individui normali, 35 volte nei delinquenti, 17 nelle donne criminali. Tali cifre così contraddittorie dimostrano a chiare note che il preteso tipo del delinquente non esiste.

Così viene completamente debellata quest'infelice dottrina che a Roma nel 1885 nel congresso d'antropologia criminale aveva raggiunto col nome del Lombroso il suo trionfo. Già veramente l'inizio della sua disfatta veniva segnato fin dal Congresso di Parigi, dove cominciò a farsi strada l'opinione che

la criminalità fosse fenomeno sociale anzichè anatomico; il Congresso di Bruxelles poi l'abbattè più decisamente concludendo che i delinquenti non sono per organizzazione inferiori agli uomini onesti; d'allora in poi il lavoro di demolizzazione non s'arrestò più, un'infinità di psichiatrii affermando che l'aspetto torvo dei delinquenti è dovuto alla loro vita aspra e pericolosa e non alla struttura degenerata. E finalmente il congresso di Ginevra nel 1896 per opera del Näcké e gli studi recentissimi dell'Herz e del Tanzi ne seguono una clamorosa disfatta.

E pure Lombroso, nonostante tutto questo non si dà ancora per vinto, e, visto sfuggire il tipo anatomico del delinquente nato, ha cercato identificarlo o almeno farlo derivare dall'epilettico. Le statistiche del Marro e di altri abbattano anche quest'ipotesi, ed il Lombroso escogita allora uno stato epilettoide d'incoscienza o degli equivalenti epilettici che si trovano, secondo lui in tutti i delinquenti; ma anche questo è errato, perchè se è vero che gli epilettici danno una percentuale di delinquenza molto elevata, non è che tutti i delinquenti siano nella maggior parte degli epilettici.

Che rimane dunque di tutta la dottrina lombrosiana della degenerazione? Il tipo criminale non esiste e circa il preteso necessario rapporto fra degenerazione e delinquenza si può ammettere questo solo che se talvolta troviamo dei degenerati delinquenti, la degenerazione è più spesso l'effetto che la causa del genere di vita di quell'individuo. Poichè dunque la delinquenza non è il necessario prodotto della degenerazione, ad altri fattori essa ripeterà le sue origini. Come tali sono stati portati innanzi da molti sociologi l'ambiente e la morale, ma anche questi hanno formato delle dottrine troppo assolute, e nessuna di esse, benchè contenga sempre un poco di vero, può darci la genesi del delitto. Non si deve dunque dire che il delitto proviene dall'atavismo, dall'epilessia, dall'isterismo o dalla cattiva educazione; ognuno di questi elementi può nei diversi casi agire a preparare il reato, ma non trascinerà l'uomo a compierlo. Il delitto non è in generale la cieca espressione d'un'attività morbosa: se si escludono quei pochi individui nei quali le alterazioni organiche hanno tolto o scemata

la responsabilità, tutti gli altri agiscono sotto l'impulso del loro libero arbitrio.

Così senz'aver dato alcun risultato positivo cade la dottrina della scuola criminale italiana, la quale non deve però determinare la caduta dell'antropologia criminale, anzi sorge ora più che mai la necessità di uno studio obbiettivo del delinquente e delle condizioni nelle quali la delinquenza si manifesta. E poichè i cattolici finora non hanno mai collaborato a tali ricerche, cosicchè per i più esse si sono risolte in una affermazione anticristiana, gli studiosi cattolici debbono largamente partecipare al rinnovamento dell'antropologia e della psicologia criminale.

a. f.

TANNERY. — *Leçons d'algèbre et d'analyse à l'usage des élèves de mathématiques spéciales.* — (Paris Gauthier Villars. — T. 2. in 8 gr. Fr. 12 il T.).

Il libro che annunciamo è per le scuole secondarie di Francia e, come è un'ottima guida per ricordare ai nostri insegnanti le nozioni principali di analisi, così potrà forse tra non molto esser loro necessario, se anche da noi si vorrà riformare la scuola classica secondaria sull'esempio delle straniere. È un fatto che l'educazione classica ha formato dei grandi matematici, fisici, naturalisti: i grandi scienziati dei secoli passati, erano anche grandi filosofi, e intelligenti di lettura, ma accanto all'educazione letterario-artistico nelle scuole antiche vi era una larga educazione matematica, assai più di oggi la geometria era la pietra di paragone ove si provavano gli ingegni dei futuri giuristi filosofi e letterali, e se ciò si era un pò dimenticato, il diffondersi delle applicazioni scientifiche, i bisogni nuovi portano fatalmente ad una prevalenza dell'insegnamento scientifico nella scuola media, e prima o poi anche noi dovremo subire questa necessità: converrebbe dunque prepararvisi, e studiare i modi di rendere educativo l'insegnamento scientifico.

Il Prof. Tannery è uno di coloro che si preoccupano di questo problema, ma sarebbe troppa lunga la digressione. L'insigne autore che fece parte della commissione per la riforma della scuola media, si è proposto di corrispondere agli inten-

dimenti della commissione. Ecco come questa si esprimeva nella sua relazione: « L'algebra o analisi è la base del nostro insegnamento superiore. Ella insegna a calcolare a ragionare a riflettere: esige uno sforzo continuo, un'attenzione senza esaurimenti, una visione incessante della via percorsa: procede con dei metodi generali o generalizzabili. Per tutti questi caratteri e questi effetti è un'eccellente educatrice degli spiriti.

Nè ha una minore utilità pratica, è lo strumento veramente generale di cui tutti avran bisogno cultori della scienza pura, ingegneri, ufficiali fisici. Dovrebbe quindi aver nei programmi il posto dominante, mentre non ne gode che uno subordinato... Al contrario troppo geometria analitica..., non che questo ramo delle matematiche sia senza efficacia, istruttiva... ma spinta tropp'oltre finisce in un puro meccanismo ».

È inutile il dire che l'opera del T. risponde completamente all'intento; le dimostrazioni son condotte con rigore scientifico, e quando questo avrebbe condotto troppo lontano viene omissa, ma insieme il lettore è avvisato delle lacune, perchè una dote precipue dell'insegnante dev'esser la sincerità. L'edizione è all'altezza che compete alla casa Gauthier Villars. Riportiamo l'indice delle materie. T. I. Cap. I. Numeri irrazionali. Calcolo con radicali. Esponenti frazionari negativi ed irrazionali. Cap. 2 Polinomi. Cap. 3 Divisione dei polinomi. Cap. 4 Frazioni razionali. Cap. 5 Massimo comun divisore. Cap. 6 Numeri immaginari. Cap. 7 Studio dei polinomi a coefficienti e variabile immaginari. Cap. 8 Disposizioni e permutazioni. Formula del Binomio. Cap. 9 Equazioni lineari. Cap. 10 Determinanti. — Tomo II Cap. 11 Serie. Cap. 12 Funzioni di una variabile reale. Cap. 13 Derivate. Cap. 14 Serie di funzioni. Cap. 15 Applicazioni allo studio di una funzione alla separazione ed al calcolo delle radici di un'equazione. Cap. 16 Equazioni algebriche. Cap. 17 Notazione differenziale, curve piane. Cap. 18 Nozioni di calcolo integrale.

ANTONIO FAVARO. — **Per la Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei, sotto gli auspici di S. M. il Re d'Italia.** — (Un v. in 4°, 30 pag.) Firenze Barbèra 1907.

Nella prefazione del lavoro che annunciamo l'A. volgendo uno sguardo al cammino percorso, ha un delicato pensiero

verso coloro che dapprima lo avviarono allo studio del Galilei, e furono Giacomo Zanella, Domenico Berti, Cesare Guasti: oggi tutti i dotti hanno un pensiero di riconoscenza verso chi ha consacrato una parte considerevole della sua vita ad un'opera che fa onore alla Patria nostra: perchè la grande impresa della pubblicazione delle Opere di Galileo volge al termine, grazie principalmente ai trenta anni di studio dell'Ill. Prof. Antonio Favaro.

In questo lungo periodo di attività sorsero spesso occasioni di discussioni, commenti, illustrazioni intorno ad argomenti speciali: l'Istituto della Edizione Nazionale, secondo un piano giustamente concepito e fedelmente eseguito, vietava i commenti e le discussioni, ed il dotto professore dell'Università di Padova volta per volta pubblicò in svariati periodici ed atti di Accademie — a seconda della loro indole — gli eruditi e conscienciosi suoi commentari. Rammentiamo con piacere come anche la nostra Rivista due volte (1) ebbe l'onore di offrire ospitalità ai lavori illustrativi dell'Opera Galileiana. Tutti quanti questi studi (alcuni dei quali assai voluminosi come « Galileo Galilei e lo studio di Padova » Firenze 1883. — « Alla ricerca dei documenti Galileiani » Firenze 1887 — « Galileo Galilei e Suor Maria Celeste » Firenze 1891 — « Nuovi studi Galileiani » Venezia 1891 — Scampoli Galileiani in 17 Serie) sono sì importanti, che formano il complemento necessario dell'Edizione Nazionale, e sono così numerosi che era assolutamente necessario un indice riassuntivo: tale indice ci vien presentato dall'A. nell'attuale pubblicazione.

Poichè abbiamo accennato un'opera, i cui volumi comparvero in gran parte avanti che la nostra Rivista nascesse, riproduciamo qui il N. 61 del presente catalogo che dà l'indice sommario dell'Opera Nazionale pubblicata sotto la direzione di Antonio Favaro (Coadintore letterario Isidoro del Lungo, Assistente per la cura del testo Umberto Marchesini e Vittorio Lami [+]) per la parte I del vol. III, Firenze Tip. Barbèra

(1) F. *Intorno ad alcuni apparati attribuiti a Galileo esistenti nell'Istituto di Fisica dell'Università di Padova* n. 81; F. *Pensieri sentenze e motti di Galileo Galilei raccolti dai Discepoli* n. 86.

1900-1907) Vol. I. (1891) — *Iuvenilia* — *Theoremata circa centrum gravitatis solidorum* — *La Bilancietta* — *Tavola delle proporzioni delle gravità in specie dei metalli e delle gioie pesate in aria ed in acqua.* — *Postille ai libri de sphaera et cylindro di Archimede-De motu.*

Vol. II (1891). — *Breve istruzione all'architettura militare.* — *Trattato di fortificazione.* — *Le Meccaniche.* — *Lettera a Iacopo Mazzonei.* — *Trattato della Sfera ovvero Cosmografia.* — *De motu accelerato.* — *Frammenti di lezioni e di studi sulla nuova stella dell'ottobre 1604.* — *Consideratione astronomica circa la stella nuova dell'anno 1604 di Baldesar Capra; con postille di Galileo.* — *Dialogo de Cecco di Ronchitti da Brezene in proposito de la stella nuova.* — *Del compasso geometrico e militare: saggio delle scritture antecedenti alla stampa.* — *Le Operazioni del compasso geometrico e militare.* — *Usns et fabbrica circini cuiusdam proportionis, opera et studio Balthasaris Caprae; con postille di Galileo.* — *Difesa contro alle calunnie et imposture di Baldessar Capra.* — *Le matematiche nell'arte militare.*

Volume terzo. Parte prima (1892) — *Sidereus Nuncius.* — *Ioannis Kepleri Dissertatio cum Nuncio Sidereo.* — *Martini Horky Brevissima peregrinatio contra Nuncium sidereum.* — *Quatuor problematum contra Nuncium sidereum confutatio per Ioannem Wodderbornium.* — *Ioannis Kepleri Narratio de observatis a se quatuor Iovis satellitibus.* — *Ioannis Antonii Roffeni Epistola apologetica contra peregrinationem Martini Horkii.* — *Dianoia astronomica, optica, physica, auctore Francisco Sitio; con postille di Galileo.* — *Di Ludovico delle Colombe contro il moto della terra; con postille di Galileo.* — *Nuntius Sidereus Collegii Romani.* — *De lunarium montium altitudine problema mathematicum.* — *Iulii Caesaris La Galla De phaenomenis in orbe lunae novi telescopii usus nunc iterum suscitatis; con postille di Galileo.*

Volume terzo. Parte seconda (1907). — *I Pianeti Medicei.* — *Osservazioni (7 Gennaio 1610-29 Maggio 1613).* — *Tavole dei moti medii (1611-1617).* — *Giovilabii.* — *Calcoli del 1611.* — *Prostaferesi (1612-1616).* — *Calcoli del 1612. Comparazione con la prostaferisi (17 Marzo-16 Luglio 1612). Calcoli del 1613.*

Comparazioni retrospettive. — Osservazioni e calcoli del 1613. — Osservazioni e calcoli del 1614. — Osservazioni e calcoli del 1615. — Osservazioni e calcoli del 1616. — Osservazioni e calcoli del 1616 e 1717. — Osservazioni e calcoli del 1617. — Osservazioni e calcoli 1618. — Osservazioni e calcoli del 1619. — Frammenti di calcoli delle Medicee. — *Theorica speculi concavi sphaerici*. — *Analecta astronomica*.

Volume quarto (1894). — Diversi fragmenti attenenti al trattato delle cose che stanno in su l'acqua. — Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono. — Considerazioni di Accademico Incognito; con postille e frammenti della risposta di Galileo. — Operetta intorno al galleggiare dei corpi solidi di Giorgio Coresio. — Errori di Giorgio Coresio nella sua operetta del galleggiare della figura raccolti da D. Benedetto Castelli. Con correzioni ed aggiunte di Galileo. — Lettera di Tolomeo Nozzolini a Monsignor Marzimedici Arcivescovo di Firenze. — Lettera a Tolomeo Nozzolini. — Discorso apologetico di Lodovico delle Colombe. — Considerazioni di Vincenzio di Grazia. — Frammenti attenenti alla scrittura in risposta a Lodovico delle Colombe e Vincenzio di Grazia. — Risposta alle opposizioni di Lodovico delle Colombe e di Vincenzio di Grazia contro al trattato delle cose che stanno su l'acqua o che in quella si muovono.

Volume quinto (1895). — *Apellis latentis post tabulam tres epistolae de maculis solaribus*. — *Apellis latentis post tabulam de maculis solaribus et stellis circa Iovem errantibus accuratior disquisitio*; con postile di Galileo. — Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti, comprese in tre lettere scritte a Marco Velsari. — Frammenti attenenti alle lettere sulle macchie solari. — Lettera a D. Benedetto Castelli. — Lettere a mons. Pietro Dini. — Lettera a Madama Cristina di Lorena, Granduchessa di Toscana. — Considerazioni circa l'opinione copernicana. — Discorso del flusso e refluxo del mare. — *Francisci Ingoli De situ et quiete terrae disputatio*. — Proposte per la determinazione della longitudine.

Volume sesto (1896). — *De tribus cometis anni MDCXVIII disputatio astronomica publice habita in Collegio Romano So-*

cietatis Iesu ab uno ex patribus eiusdem Societatis. — Discorso delle comete, con alcuni frammenti ad esso attenenti. — Lotharii Sarsii Sigensani *Libra astronomica ac philosophica*; con postille di Galileo. — Lettera di Mario Guiducci al P. Tarquinio Galluzzi. — Il Saggiatore. — Lotharii Sarsii Sigensani *Ratio ponderum et simbellae*; con postille di Galileo. — Lettera a Francesco Ingoli in risposta alla *Disputatio de situ et quiete terrae*. — Scritture concernenti il quesito in proposito della stima d'un cavallo. — Scritture attenenti all'idraulica.

Volume settimo (1897). — Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo. — Frammenti attenenti al Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo. — Dal libro di G. B. Morin, *Famosi et antiqui problematis de telluris motu vel quiete hactenus optata solutio*. Con le note di Galileo. — Esercitazioni filosofiche di Antonio Rocco; con postille di Galileo.

Volume ottavo (1898). — Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze. — Della forza della percossa. Principio di Giornata aggiunta. [Giornata sesta]. — Sopra le definizioni delle proporzioni d'Euclide. Principio di Giornata aggiunta. [Giornata quinta]. Frammenti attenenti ai discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze. — Le Operazioni astronomiche. — Capitolo L° del *Litheosphorus* di Fortunio Liceti. — Lettera al Principe Leopoldo di Toscana [1640]. — Frammenti attenenti alla lettera al Principe Leopoldo di Toscana. — Scritture e frammenti di data incerta.

Volume nono (1899). — Due lezioni all'Accademia Fiorentina circa la figura, sito e grandezza dell'*Inferno* di Dante. — Considerazioni al Tasso. — Postile all'Ariosto. — Argomento e traccia di una commedia. — Poesia e frammenti. — Appendice prima: Canzone di Andrea Salvadori per le stelle Medicee scritta e corretta di propria mano di Galileo. — Appendice seconda: Saggio d'alcune esercitazioni scolastiche di Galileo.

Vollume decimo (1900). Carteggio 1554-1610. — Vol. XI (1901). Carteggio 1611-1613. — Vol. XII (1902). Carteggio 1614-1619. — Vol. XIII (1903). Carteggio 1620-1628. — Vol. XIV (1904). Carteggio 1629-1632. — Vol. XV (1904). Carteggio 1633. — Vol. XVI (1905). Carteggio 1634-1636. — Vol. XVII

(1906). Carteggio 1637-1638. — Vol. XVIII (1906). Carteggio 1639-1642. — Supplemento — Indice generale alfabetico. — Indice generale cronologico. — Vol. XIX (1907) — Documenti — Narrazioni biografiche di contemporanei. — Vol. XX (....) — Indici.

DOTT. J. KUNZ. — Theorische Physik auf mechanischer Grundlage. — Ferdinand Enke, Stuttgart. 1907. Mk. 12.

L'A., che è professore di Fisica nel Politecnico di Zurigo, pubblica le lezioni ch'egli fece in quell'ateneo, con l'evidente proposito di stabilire il mutuo legame esistente tra i diversi campi della Fisica teorica.

L'esposizione è chiara, concisa e interessante, e si limita alla trattazione della Dinamica, Termodinamica ed Elettrodinamica.

La *dinamica* è argomento del 1. libro che forma le prime 178 pagine del volume. Segue la *Termodinamica* divisa in due sezioni: 1) Esposizione delle due leggi fondamentali della T.; 2) dipendenza della T. dai principi fondamentali della dinamica. Il 3. libro tratta della *Elettrodinamica* in tre sezioni: 1) Esposizione delle leggi empiriche dell'Elettrodinamica (Elettrostatica, Corrente elettrica, Magnetismo, Elettromagnetismo, Elettrodinamica, Induzione, Campi elettromagnetici); 2) Dipendenza dell'elettrodinamica dai Principii della dinamica; 3) Teoria dell'irraggiamento calorifico.

Sono in tutte 499 pagine e vi sono intercalate 291 figure.

PROF. DOTT. C. HEUN. — Lehrbuch der Mechanik. — I. TEIL: **Kinematik.** — G. I. GOSCHEN, Leipzig. 1906.

È il XXXVII volume di quella scelta collezione di libri matematici che il solerte editore Goschen di Lipsia va pubblicando sotto la denominazione di « Sammlung Schubert ».

I limiti che l'Autore dà alla trattazione della Cinematica sono assai più estesi di quelli che erano assegnati per l'addietro a questa parte della Meccanica. Seguendo in questo le idee che Enrico Herz aveva esposti nei suoi *Principi di meccanica*, divide la Meccanica in due soli parti, la Cinematica e la Dinamica.

Il trattato è diviso in 5 parti in cui sono esposti rispettivamente, la cinematica del punto, i sistemi elementari di punti, la cinematica dei corpi rigidi, le catene di corpi rigidi, i sistemi generali.

Precede una breve e chiara esposizione delle operazioni sui vettori e delle loro applicazioni geometriche.

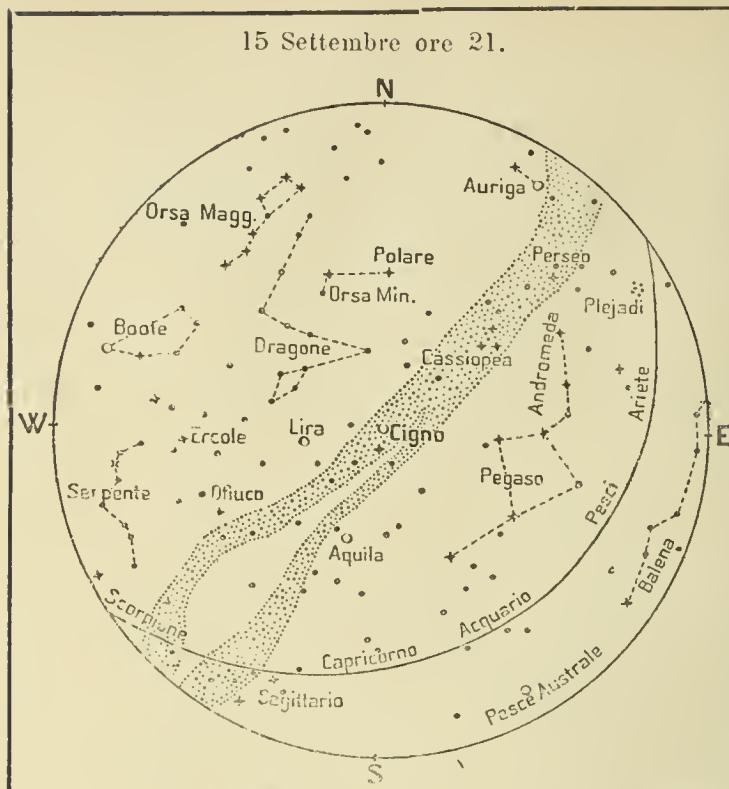
Il libro è interessante, sia per chi studi per la prima volta Meccanica razionale, che per chi è inoltrato negli studi delle matematiche applicate.

Avevamo già impaginato un articolo di fisiologia del Prof. Marrassini, quando il Litografo si trovò in condizioni da non poterci più somministrar per questo numero le due tavole che illustrano l'articolo; sicchè dovemmo procedere ad una nuova impaginazione, e ciò ritardò la pubblicazione del presente fascicolo.

Per causa di una malattia che ha afflitto il collaboratore Prof. Francesco Faccin questo fascicolo non contiene le tavole Meteorologiche, che speriamo poter pubblicare in doppio nel prossimo fascicolo.

Intanto auguriamo una pronta guarigione all'ottimo collaboratore.

N. d. R.



PIANETI	α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 10h24m	+ 11°.56'	11h, 52
	11 11 34	+ 4 .18	12, 23
	21 12 36	- 3 .28	12, 46
Venere	1 10 29	+ 11 . 1	11, 48
	11 11 11	+ 6 .50	12, 6
	21 12 1	+ 1 .22	12, 12
Marte	1 18 48	-27 .40	20, 19
	11 19 3	-26 .55	19, 55
	21 19 22	-25 .58	19, 34
Giove	1 8 21	+ 19 .52	9, 53
	11 8 29	+ 19 .26	9, 22
	21 8 36	+ 19 . 0	8, 50
Saturno	1 23 47	- 4 . 5	1, 20
	11 23 44	- 4 .24	0, 38
	21 23 41	- 4 .43	23, 52

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U Q	P Q
il 29 a 12h. 37m.	il 15 a 4h. 40m.
L N	L P
il 7 a 22h. 4 m.	il 21 a 22h. 34m.

APOGEO

il 2 a 20 h.
Distanza Km. 405040

PERIGEO

il 18 a 16 h.
Distanza Km. 366360

APOGEO

il 30 a 14h.
Distanza Km. 404310

Decl. mass. N il 2 e il 30.
Passaggio all'Equat. il 10, e 22
Decl. mass. S il 16.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Bilancia il 24 a 6 h. 9 m.: equinozio d'autunno.

Congiunzioni. — Con la Luna, Nettuno il 3, Giove il 4, Venere il 7. Urano il 16, Marte il 17, Saturno il 21, Nettuno il 30. Mercurio con Venere il 3; Mercurio col Sole (sup.) il 7; Venere col sole (sup.) il 15.

Opposizioni: Saturno al Sole il 18.

Stazioni: Urano il 18.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	10h.38m.	+ 8° 37'	157° 53'	150.860.000	15'.53''	8'', 72	1.m 4s	23°.27'. 1'', 56	+ 0m 14s
11	11 14	+ 4. 54	167 35	150.480.000	15. 56	8 , 74	1. 4	23. 27. 1, 73	- 3 3
21	11 50	+ 1. 4	177 20	150.070.000	15. 58	8 , 77	1. 4	23. 27. 1, 85	- 6 35

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione della Vergine, ad asc. retta 12 h. 32 m. e declin. + 13°.49' nebulosa ellittica di 7' di lunghezza. — In Vergine a 12 h. 33 m. e + 12°.29' bella nebulosa. — Nell'Idra a 12 h. 33 m. e - 26°.5' bell'ammasso di 4' di lunghezza e 3' di larghezza. — In Vergine a 12 h. 34 m. e - 10°.57' nebulosa allungata di 4' di lunghezza. — In Levrieri a 12 h. 36 m. e + 33°.12' nebulosa allungata di 15' di lunghezza. — In Vergine a 12 h. 38 m. e + 12°.13' nebulosa doppia. — In Levrieri a 12 h. 46' e + 41°.48' piccola nebulosa in forma di cometa. — In Vergine a 12 h. 46 m. e + 11°.57' nebulosa circolare brillante.

D. F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. ALBERTO MARRASSINI

libero docente di patologia generale

Contributo sperimentale

allo studio della funzione delle isole di Langerhans del Pancreas.

(Iperglicemia ed allacciatura con resezione del condotto di Wirsung).

Lo studio delle isole di Langerhans del pancreas in rapporto alla combustione dello zucchero nell'organismo, e del loro valore funzionale in relazione colla patogenesi del diabete mellito ha dato luogo in questi ultimi tempi ad una serie innumerevole di pubblicazioni. Di esse alcune si occupano di quelle speciali formazioni dal punto di vista della origine e della struttura; altre ne ricercano la funzione sia in base a particolarità anatomiche loro proprie, sia in base a ricerche sperimentali; altre infine ne considerano le speciali condizioni nei vari stati patologici del pancreas, e nel pancreas di individui affetti da diabete mellito, per risalire poi in via indiretta a logiche ipotesi sopra la loro funzione.

Fu primo il *Langerhans* (1) nel 1869 che osservò sparsi con una certa regolarità nel pancreas quei corpi, e li descrisse come semplici ammassi cellulari, senza trovarne alcuna interpretazione logica, e ritenendo solo che fossero in rapporto col sistema nervoso. In seguito se ne conobbe la natura epiteliale

(1) LANGERHANS. — *Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse*. — Med. inaug. Dissert. Berlin 1859.

e grazie alle ricerche di Pearce, (1) Küster, (2) Giannelli e Giacomini, (3) Laguesse, (4) Renaut, (5) Harris e Gow, (6) Pischinger, (7) Ssobolew, (8) Manhowski, (9) Diamare, (10) Stangl, (11)

(1) PEARCE. — *The development of the Islands of Langerhans in the human embryo* — American Journ. of Anat. 1903 Vol. 2 p. 445.

(2) KÜSTER. — *Zur Entwicklung der Langerhans'schen Inseln im Pankreas beim menschlichen Embryo* — Arch. f. mikrosk. Anat. 1904 Vol. 44 p. 158.

(3) GIANNELLI e GIACOMINI. — *Ricerche istologiche sul tubo digerente dei rettili*. — Comunicaz. scient. della R. Accad. dei Fisiocr. di Siena 1896.

(4) LAGUESSE. — a) *Sur la formation des îlots de Langerhans dans le Pancréas*. — C. R. de la Soc. de Biol. 29 luglio 1893.

b) *Premières stades du développement histogénique dans le pancréas du Mouton; îlots primaires*. — Ibidem 26 ott. 1895.

c) *Les îlots endocrines dans le pancréas de la vipère*. — C. R. de l'Assoc. des Anat. Parigi gennaio 1899.

(5) RENAUT. — a) *Sur les organes limpho-glandulaires et le pancréas des vertèbres*. — C. R. de l'Acad. de Sc. 1879 p. 247.

b) *Traité d'Histologie pratique*. — 1899 Vol. 2.

(6) HARRIS e GOW. — *Note upon one or two points in the comparative Histologie of the Pancreas*. — The Journ. of Physiol. 1894 Vol. 15 p. 349.

(7) PISCHINGER. — *Beiträge zur Kenntniss des Pancreas*. — Med. inaug. Dissert. München 1895.

(8) SSOBOLEW. — *Zur normalen und pathologischen Morphologie der inneren secretion der Bauchspeicheldrüse*. — Virchow's. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. 1902 Vol. 168 p. 91.

(9) MANKOWSKI. — *Ueber die mikroskopischen Veränderungen des Pancreas nach Unterbindung einzelner Theile, und über einige mikroskopischen Besonderheiten der Langerhans'schen Inseln*. — Arch. f. mikrosk. Anat. 1901 Vol. 59 p. 286.

(10) DIAMARE. — a) *Studi comparativi sulle isole di Langerhans del Pancreas*. — Journ. internat. d'Anat. 1899. Vol. 16 p. 1.

b) *Sul valore anatomico e morfologico delle isole di Langerhans*. — Anatomischer Anzeiger 1899. Vol. 16 p. 481.

c) *Studi comparativi sulle isole di Langerhans del Pancreas*. — Internat. Monatsch. f. Anat. u. Physiol. 1905 Vol. 22 p. 129.

(11) STANGL. — *Zur Histologie des Pankreas*. — Wiener Klin. Wochensh. 1901. A. 14 p. 964.

Lewaschew, (1) ecc., si può dire che quelle formazioni tanto dal lato embriologico, che dal lato morfologico ed anatomo-comparativo siano state quasi perfettamente interpretate.

Assai meno, nonostante la tenacia di numerosi ricercatori, ha progredito la conoscenza della loro funzione, della quale, se anche si è riusciti ad emettere delle ipotesi razionali, queste hanno bisogno tuttavia di una valida conferma.

Della vasta letteratura sull'argomento io non farò che citare, volta per volta, quei punti che riguardano più da vicino l'argomento fondamentale delle mie ricerche, senza stare a riportarla per esteso, dappoichè non farei che menomare la perfezione di alcuni lavori d'insieme comparsi di recente, nei quali nessuna delle memorie precedenti è stata trascurata.

E fra questi massimo interesse ha quello di *Laguesse* (2), nel quale più specialmente sono esposte in modo diffuso le ricerche sulla istogenesi, sulla struttura, sui rapporti di continuità fra isolotti di *Langerhans* e tubuli pancreatici, sul significato funzionale fondato specialmente sui dati morfologici, e l'altra memoria precedente di *Sauerbeck* (3), nella quale accanto alle osservazioni sulla istologia delle isole di *Langerhans*, vengono esposte le ricerche sperimentali tendenti a mettere in evidenza il valore fisiologico, ed i risultati dello studio anatomopatologico fatto su pancreas colpiti da varii processi morbosi e su pancreas di individui, che in vita avevano presentato i sintomi variamente intensi del diabete mellito.

In mezzo a sì larga messe d'indagini e di risultati, i quali tutti concordemente avvalorano l'idea di una funzione di secrezione interna da parte degli isolotti di *Langerhans*, devo-

(1) LEWASCHEW. — *Ueber eine eigenthümliche Veränderung der Pankreassellen warmblütiger Thiere bei starker Absonderungsthätigkeit der Drüse.* — Arch. f. mikrosk. Anat. 1886. Vol. 26 p. 453.

(2) LAGUESSE. — *Le pancréas. La glande endocrine.* — *Révue gén. d'Histologie.* — 1905 Vol. 2 fasc. 5.

(3) SAUERBECK. — *Die Langerhans'schen Inseln des Pankreas und ihre Beziehung zum Diabetes mellitus.* — *Lübarsch-Ostertag Ergebnisse der allg. Path. und. path. Anat. d. Mensch. u. der Thiere* 1904. A 8. Vol. 2 p. 538.

luta, sia direttamente sia indirettamente, alla distruzione dello zucchero nell'organismo, mi parve mettesse conto di studiare gli isolotti di *Langerhans* stessi sotto un punto di vista particolare, quale fino ad ora nessuno aveva trattato.

La osservazione di *Statkewitsch* (1) e *Ssobolew* (l. c.), i quali coll'alimentazione esclusivamente zuccherina videro comparire atrofia da inerzia del sistema acinoso del pancreas, mentre rimanevano invariati gli isolotti di *Langerhans*, quelle di *Ssobolew* (l. c.), *Laguesse* e *G. de la Roche* (2), ecc. sopra la interruzione delle vie di escrezione, onde permanevano le isole di *Langerhans* accanto ad una completa distruzione del sistema acinoso, le osservazioni anatomopatologiche di *Dieckhoff*, (3) *Ssobolew* (4), *Opie* (5), *Wright e Ioslin* (6), *Herzog* (7), *Hanse-*

(1) STATKEWITSCH. — *Ueber Veränderungen der Muskel. und Drüsengewebe, sowie der Herzganglien beim Hungern.* — Arch. f. exper. Path. u. Pharmac 1894 Vol. 33.

(2) LAGUESSE E G. DE LA ROCHE. — *Les îlots de Langerhans dans le pancréas du Cobaye après ligature.* — C. R. de la Soc. de Biol. 1902 p. 854.

(3) DIECKHOFF. — *Beiträge zur pathologischen Anatomie des Pankreas.* — Festschr. z. 70 Geburtstag. Th. Thierfelders 10 Dec. 1894. Lipsia.

(4) SSOBOLEW. — l. c.

(5) OPIE. — a) *On the relation of chronic interstitial pancreatitis to the Islands of Langerhans and to Diabetes mellitus,* — Journ. of exper. med. 1901. Vol. 5. p. 398.

b) *Relation of Diabetes mellitus to lesions of the pancreas.* — ibidem p. 527.

(6) WRIGHT e IOSLIN. — *Degeneration of the islands of Langerhans of the pancreas in Diabetes mellitus.* — Journ. of med. research. 1901 Vol. 6. p. 360.

(7) HERZOG. — *Zur Histopathologie des Pankreas beim Diabetes mellitus.* — Virchow's Arch. 1902. Vol. 168 p. 83.

mann (1), Weichselbaum e Stangl (2), Schmidt (3), Herschheimer (4), Gentes (5), Fischer (6), Lépine (7), Gutmann (8), Sauerbeck (9) ecc. mi hanno fatto entrare nel concetto, che una funzione degli isolotti di *Langerhans*, se realmente esistesse, nel modo come è stata concepita, avrebbe dovuto esser messa in evidenza al massimo grado della combinazione dei due sistemi di esperimenti anzidetti.

Fu quindi mia intenzione quella di stimolare la funzione degli isolotti di *Langerhans* coll'obbligar l'animale ad utilizzare una notevole quantità di glucosio, e ciò tanto per gli animali normali, quanto per quelli, cui fosse stato legato precedentemente il condotto di *Wirsung*, e nei quali, se gli isolotti fossero persistiti, avrebbero dovuto mostrare più manifeste le loro particolarità morfologiche.

(1) HANSEMAN. — *Ueber die Struktur und den Wert der Gefäßinseln des Pankreas*. — Verhandl. d. Deutsch. path. Gesell. in Hamburg 1901 p. 187.

(2) WEICHSELBAUM e STANGL. *Weitere histologische Untersuchungen des Pankreas bei Diabetes mellitus*. — Wiener Klin. Wochenschr. 1902 N. 38 p. 969.

(3) SCHMIDT. — *Ueber die Beziehung der Langerhans'schen Inseln des Pankreas zum Diabetes mellitus*. — Münch. med. Wochenschr. 1902. A. 49 p. 51.

(4) HERXHEIMER. — *Zur Frage des Verhaltens der Langerhans'schen Zellinseln im Pankreas bei Diabetes mellitus*. — Festschr. f. Orth. Berlin 1903 p. 38.

(5) GENTES. — *Morphologie et structure des îlots de Langerhans chez quelques mammifères*. — Thèse - Bordeaux 1901.

(6) FISCHER. — *Ueber Lipämie und Cholesterämie, sowie Veränderung des Pankreas und der Leber bei Diabetes mellitus*. — Virchow's Arch. 1903 Vol 172 p. 30.

(7) LÉPINE. — *Deux cas des Diabète pancréatique avec lésions des îlots de Langerhans*. — Lyon med. 1903. A 35. Vol 101 N. 43 p. 623.

(8) GUTMANN. — *Beitrag zur Pathologie des Pankreas bei Diabetes*. — Virchow's Arch. 1903. Vol. 172 p. 493.

(9) SAUERBECK. — *Die Langerhans'schen Inseln im normale und kranken Pankreas des Menschen, insbesondere beim Diabetes*. — Virchow's Arch. 1904 Suppl. heft 1. v. Sept.

Gia nel 1903 (1) pubblicai in una nota una parte dei miei risultati, i quali avevo ottenuto colla provocazione della iperglicemia e glicosuria in animali normali; in seguito ho continuato ed accresciuto le ricerche nello stesso senso, e vi ho aggiunto quelle condotte su animali, cui da qualche tempo era stato legato e resecato il condotto di *Wirsung* allo scopo di produrre la scomparsa del sistema acinoso del pancreas.

Fin d'allora osservai come alla iperglicemia tenesse dietro una ipertrofia degli isolotti di *Langerhans*, i quali si mostravano anche maggiormente iperemici, ed i cui elementi presentavano una secrezione granulare abbastanza tipica, capace di rivelarsi con metodi adatti di colorazione. Accennai anche a quella apparente continuità che si aveva tra cellule insulari ed acini pancreatici, e mi riserbai di darne ulteriormente un'adatta interpretazione.

Materiale di studio e metodi di ricerca. — Dopo aver fatto esami microscopici in sezioni normali di pancreas di coniglio, di cavia, di cane, di pollo, cominciai a sperimentare sui conigli e sulle cavie, coll'intenzione di sperimentar poi anche sui cani; ma da ultimo per le ragioni che ora esporrò mi son limitato a scegliere il coniglio come unico animale di esperimento.

Il concetto fondamentale di attingere dallo stesso animale tutti i termini di confronto, in base ai quali soltanto possiamo formarci un concetto esatto del modo con cui i fenomeni si svolgono, mi ha fatto escludere la cavia, nella quale l'allacciatura del condotto di *Wirsung* riusciva assai indaginoso, mentre d'altra parte gli isolotti di *Langerhans* si prestavano all'esame microscopico molto meno di quelli del pancreas di coniglio. Parimente del cane non ho potuto far uso come animale di esperimento, anzitutto per la questione suscitata da *Lombroso* (2) che la legatura dei condotti escretori in quest'a-

(1) MARRASSINI. — *Sulle modificazioni del pancreas (isolotti di Langerhans) nella iperglicemia sperimentale.* — La Clinica Moderna 1903. A. 9 N. 51.

(2) LOMBROSO. — a) *Sur la structure histologique du pancréas après ligature et section des conduits pancréatiques.* — Journ. de Physiol. et de Path. gen. 1905 n. 1 p. 3.

b) *Sugli elementi che partecipano alla Funzione interna del pancreas.* — Arch. di Fisiol. 1906 Vol. 3 p. 205.

nimale non alteri il parenchima; questione, che nel momento mi lasciava in un'incertezza tale da poter mandare anche a vuoto un buon numero dei miei esperimenti, pei quali si richiedeva un tempo lungo e prezioso; poi perchè il pancreas in questi animali è tanto voluminoso, che per voler far dei tagli in serie completa, come io ho creduto necessario, il suo esame m'avrebbe richiesto in un certo numero di esperimenti un tempo infinito.

Mi son limitato quindi a sperimentare sui conigli, i quali ho scelto sempre presso a poco dalla stessa età e adulti, escludendo quelli eccessivamente giovani, poichè mi era noto come si possa avere colla differente età una differenza nel numero degli isolotti, i quali nel neonato e specialmente nel feto sono assai più abbondanti che nell'adulto, (*Laguesse* nel montone (l. c.) *Renaut* (l. c.), *Ssobolew* (l. c.), *Stangl* (l. c.) *Pearce* (l. c.), *Küster* (l. c.) ecc. nell'uomo).

Tanto gli animali normali quanto quelli cui precedentemente era stato legato e resecato il condotto di *Wirsung* si tenevano a digiuno per 36-48 ore, quindi si davano loro giornalmente pochi grammi di foglie di cavolo e si facevano iniezioni abbondanti di soluzione di glucosio al 20-25 % o si somministrava loro il glucosio stesso in forte quantità per la via dello stomaco.

Il limite della quantità del glucosio da somministrarsi era determinato dalla comparsa di una glicosuria permanente, per quanto varia ne potesse essere la sua intensità.

Di questi animali, come vedremo, quelli che hanno dato i risultati migliori sono quelli che richiedevano una quantità maggiore di zucchero perchè si manifestasse la glicosuria, e che aumentavano anche di peso nonostante la scarsità del vitto ordinario somministratogli.

Sebbene come già espressi altra volta (l. c.) il pancreas normale del coniglio, e specialmente gli isolotti di *Langerhans* non presentino differenze spiccate nei varii periodi della digestione, tuttavia, per far la osservazione sempre nelle stesse condizioni, prima di uccider gli animali gli lasciavo 36-48 ore a digiuno, continuando soltanto la somministrazione del glucosio, e quindi prendevo l'organo per l'esame microscopico.

Come mezzi di fissazione dei pezzi e di colorazione delle sezioni, oltre quelli più comuni, ho usato quei pochi che oggidì sono riconosciuti i più adatti, specialmente per mettere in evidenza i granuli di secrezione della cellula; essi però, quando son riusciti, non mi hanno servito che di conferma a quanto ho potuto osservare con un metodo originale, il quale sempre mi ha dato i migliori e talora gli unici risultati interessanti. Per maggior chiarezza quindi e per maggior brevità nella descrizione che farò in seguito, mi limiterò a quanto ho osservato con questo metodo, e soltanto accennerò via via quelle poche particolarità che qualche altro metodo può avermi mostrato.

Il metodo originale, che già comunicai alla Accademia medica di Pisa il 24 febbraio 1904 (1), consiste nel prendere i pezzetti di pancreas piccoli e freschi quanto più è possibile, e liberati dall'involucro mesenterico metterli a fissare in una miscela a parti uguali di una soluzione di bicromato di K. al 4 % e di un'altra di sublimato al 2 %, dove si lasciano per 6-12 ore. Di qui i pezzetti si pongono in alcool ordinario e si liberano dal sublimato mediante tintura d'iodio aggiunta goccia a goccia finchè il liquido non rimanga leggermente colorato; quindi si induriscono nella serie degli alcoli, si chiarificano in xilolo e si includono in paraffina. Le sezioni sottili da 3 a 4 μ ed attaccate al coprioggetti mediante acqua stillata ed alcool a parti uguali, si lasciano asciugare alla stufa a 37°, indi si liberano dalla paraffina collo xilolo e si conservano in alcool comune; di qui si passano direttamente nella seguente miscela preparata volta per volta dalle due soluzioni madri

Soluz. al 0,5 — 1 % di fuxina acida in soluz. acquosa
al 4 % di fenolo parti 5.

Soluz. alcoolica satura di bleu di metilene parti 2.
e vi si lasciano da 20 a 30 minuti, dopodichè si sciacquano rapidamente in acqua, si disidratano in alcool assoluto e si

(1) MARRASSINI. — *Nota di tecnica microscopica.* — Giorn. ital. delle Sc. Med., 1904 N. 5.

pongono pochi secondi in acqua di anilina satura, nella quale perdono l'eccesso del color rosso: allora si disidratano nuovamente in alcool, si chiarificano in xilolo e si montano in resina dammar.

Con tal metodo a seconda dei varii elementi cellulari i granuli di secrezione si tingono in rosso variamente intenso, mentre le altre parti della cellula prendono una tinta ora viola pallida, ora bleuastrea, ora verdognola; inoltre si hanno conservate assai bene le particolarità di ciascuna zona di ogni elemento cellulare, e quelle degli elementi di ciascuna parte dell'organo.

* * *

Risultati degli esperimenti personali

I. SERIE. = *Conigli normali sottoposti alla iperglicemia e glicosuria mediante iniezione di soluzione di glucosio e somministrazione di glucosio per via gastrica.*

A 12 conigli tenuti precedentemente 36 ore a digiuno furono somministrati in seguito giornalmente da 100 a 150 gr. di foglie di cavolo, indi furono fatte a varie riprese durante la giornata iniezioni crescenti di soluzione di glucosio al 25 % fino a dare al quinto giorno da 15 a 20 gr. di glucosio in sostanza, coi quali generalmente si aveva glicosuria assai intensa; naturalmente quando la glicosuria non compariva la quantità del glucosio veniva aumentata. Degli animali poi ogni mattina oltre a fare la ricerca dello zucchero nelle urine fu esaminato il peso a digiuno.

Agli animali che si vedevano aumentare di peso si riduceva gradatamente il vitto ordinario, e tre di essi hanno continuato a mantenersi in ottime condizioni colla quantità di soli 30-35 gr. di cavolo al giorno. Va notato come in questi gran parte del glucosio introdotto nell'organismo non venisse eliminato colle urine, dappoichè la glicosuria assente nei primi quattro o cinque giorni si manifestò in seguito in grado tenuissimo a confronto di quella osservata negli altri animali, che per mantenersi in buone condizioni avevano avuto bisogno di una quantità di cavolo assai superiore. In questi ultimi poi

la glicosuria oltre essere più forte compariva assai per tempo e già era intensamente manifesta al secondo e terzo giorno, quando la quantità del glucosio raggiungeva appena i dieci grammi.

Degli animali che avevano presentato la glicosuria molto per tempo si sono uccisi due dopo setti giorni, due dopo dieci, due dopo quindici e tre dopo ventuno; degli altri che l'hanno mostrata tardi ed in grado leggero, due sono stati uccisi dopo quattordici giorni e l'altro dopo diciannove giorni dall'inizio della iniezione di glucosio. Prima però di sacrificare gli animali, come già si è detto, si tenevano digiuni per 36-48 ore, continuando a somministrar loro unicamente il glucosio.

Nello stesso modo furon trattati altri 9 conigli, ai quali soltanto al terzo giorno si cessò la somministrazione del glucosio per iniezione e si sostituì con quella per lo stomaco. Essi due per due furono uccisi ad intervalli di tempo simili a quelli precedentemente descritti, e soltanto uno che si mantenne in buone condizioni di peso pur col vitto ordinario ridotto giornalmente a 70 gr. e che presentò solo leggera glicosuria, si uccise dopo 23 giorni.

L'esame microscopico del pancreas fatto in modo completo con tagli in serie in tutti questi animali ha mostrato fatti veramente degni di nota da parte degli isolotti di *Langerhans*, mentre gli acini pancreatici non hanno mai mostrato modificazioni apprezzabili.

Le modificazioni degli isolotti di *Langerhans*, uguali per natura tanto negli animali che avevano presentato glicosuria abbondante e precoce, quanto in quelli che l'avevano presentata scarsa e tardiva, hanno variato però straordinariamente per il grado con cui negli uni e negli altri si sono manifestate. Negli animali in cui la glicosuria è comparsa in breve e si è fatta durare fino a 7-10 giorni, gli isolotti di *Langerhans* si mostrano discretamente ipertrofici, tantochè in alcuni punti i tubuli pancreatici sembrano compressi, deformati, atrofici. Le cellule insulari in alcuni punti si trovano ammassate come in condizioni normali, hanno forma talora rotondeggiante, per lo più irregolarmente poligonale, contengono scarso protoplasma nel quale giacciono rare granulazioni, ed hanno un nu-

cleo di vario volume, situato per lo più nel centro, raramente in posizione eccentrica; in altri punti gli elementi cellulari non si presentano ammassati, ma disposti in serie lungo i capillari sanguigni, i quali sono assai più ampi di quel che non si trovino in condizioni normali; anche in questi casi però le cellule contengono per lo più scarso protoplasma con scarse granulazioni e solo di rado mostrano l'uno e gli altri in quantità maggiore: il nucleo quivi si mostra in generale nel centro della cellula, quando essa giace fra due capillari sanguigni, mentre invece allorchè la cellula tocca il capillare sanguigno da un lato solo, il nucleo si trova nella zona da questo distale. In alcuni elementi cellulari poi si ha un aspetto affatto differente da quello che generalmente si suole osservare. Talvolta il nucleo si mostra assai più voluminoso e tinto intensamente, tantochè appare come una massa uniforme, nella quale quasi non si distingue struttura di sorta; altre volte tutta la cellula assume un colorito intensissimo in confronto degli elementi circostanti. In nessuno degli elementi cellulari dell'isolotto di *Langerhans* mi è mai riuscito osservare immagini che potessero far pensare ad una loro divisione diretta od indiretta.

Facendo uso della colorazione bleu-fuxinica sopradescritta, oltre quello che abbiamo detto testè, si osservano altre particolarità degne di nota. Gli elementi cellulari dell'isolotto prendono un aspetto veramente caratteristico, che ricorda, pur differenziandosene spiccatamente, quello delle cellule degli acini pancreatici. Tanto nel nucleo quanto nel protoplasma cellulare rimangono tinte dalla fuxina delle particolari granulazioni, le quali assumono un colorito rosso chiaro, talora un po' più scuro; esse sono molto simili a quelle che si riscontrano nelle cellule dei tubuli secernenti del pancreas, ma se ne differenziano perchè sono assai più fini, non uguagliando di esse che le minori, sono più omogenee ed assumono un tono di colore più chiaro, tantochè una cellula dell'isolotto ed una di un acino vicine in generale si distinguono nettamente a colpo d'occhio. Talora però, sebbene in modo molto raro, tanto il nucleo quanto il protoplasma contengono così fitti i granuli, i quali alla lor volta si colorano così intensamente, che tutto l'ele-

mento cellulare assume una tinta scura quasi uniforme, analoga a quella che si ottiene anche con altri metodi di colorazione.

Osservando attentamente gli isolotti di *Langerhans* nelle stesse sezioni colorate colla miscela bleu-fixinica, vediamo come essi in quelle parti dove sono maggiormente vascolarizzati mostrino dei fatti abbastanza evidenti, i quali non si riesce a vedere se non rarissimamente ed in proporzione di gran lunga inferiore in sezioni dell'organo normale.

Là dove le cellule insulari si trovano disposte in serie lungo i capillari dilatati, esse contengono per lo più scarsi granuli fuxinofili all'intorno del loro nucleo e del loro protoplasma. Questi non si trovano sempre disseminati uniformemente nel protoplasma cellulare, ma spesso si trovano situati a prevalenza nella zona che tocca il capillare sanguigno, talora presso la parete del capillare stesso, mentre il nucleo si trova spostato dalla parte opposta. Qualche volta simili granulazioni si trovano anche all'interno del capillare sanguigno, ora isolati, ora riuniti a gruppetti, ora presso la parete della cellula, come se da quella si fossero liberati, ora più lontani.

Tali fatti che già sono abbastanza evidenti dopo sette o dieci giorni, sono ancora più spiccati negli animali tenuti in vita da quindici a ventun giorni. In essi i capillari sanguigni sono ancora più ampi (Fig. 6); le cellule insulari assai più grandi mostrano un nucleo colorato con varia intensità, circondato da una zona di protoplasma assai più abbondante, specialmente della parte prossima al capillare sanguigno, onde la cellula assume un aspetto cubico con varia altezza. Tali elementi hanno ancor più manifeste le granulazioni fuxinofile, le quali in numero più considerevole si trovano disseminate nel protoplasma e nel nucleo, nel quale spiccano in mezzo alla sostanza cromatica che assume un vivo colorito bleuastro o verdastro. In queste sezioni l'aumento di volume delle cellule e la dilatazione dei capillari, intorno a cui gli elementi giacciono, fa sì che si rendano ben manifesti anche alcuni isolotti costituiti da uno scarso numero di elementi, onde il numero degli isolotti stessi appare discretamente aumentato. Il limite di ciascun isolotto dagli acini pancreatici circostanti assai netto

per alcuni, e che per altri già in sezioni normali quà e là è poco evidente, si manifesta meno netto nel pancreas degli animali sottoposti alla iperglicemia per sette, dieci giorni, ed in quelli tenuti in vita più a lungo non solo manca affatto in alcuni punti un limite netto tra le due specie di elementi, ma esistono una quantità di immagini, che fanno pensare con molta verosimiglianza ad un passaggio graduale dagli uni agli altri.

Ora al limite dell'isolotto si hanno una quantità di elementi variamente accumulati, simili a quelli di isolotti normali, frammenti irregolarmente ad altri che privi dei granuli di secrezione rossomigliano nel resto moltissimo agli elementi acinosi; ora pur avendosi distinzioni nette fra le due specie di elementi, si vede che dove termina la serie degli uni si continua quella degli altri in modo ininterrotto (Fig. 2.); ora invece anche queste distinzioni mancano, e sembra si abbia un graduale passaggio dalle cellule insulari a quelle acinose e viceversa per successive modificazioni dei caratteri specifici alle une ed alle altre. Ed infatti si vedono qualche volta elementi acinosi, i quali cominciano a non presentar più i granuli di secrezione tipicamente distribuiti, ma piccoli ed uniformemente sparsi nel protoplasma; altri elementi non contengono più granuli pur assumendo la colorazione più intensa loro propria; altri infine in nulla differiscono da quelli dell'isolotto, pur facendo ancora parte dell'acino pancreatico (Fig. 3).

Questi fatti che noi abbiamo descritto fino ad ora si presentano evidenti al massimo grado nelle sezioni di pancreas di quei conigli che hanno presentata la glicosuria più scarsa e più tardiva. In essi gli isolotti enormemente più grandi di quel che appaiono in condizioni normali (Fig. 7) assumono un aspetto veramente caratteristico. Gli elementi cellulari scagliati intorno ai capillari dilatati si trovano considerevolmente aumentati di volume: il loro nucleo colorato con varia intensità, ma per lo più abbastanza chiaro, ora è rotondeggiante, ora ovalare, ora si trova nel centro dell'elemento cellulare, ora trovasi in posizione eccentrica; esso è traversato da un reticolo che assume il colore basico e mostra una tinta bleu-stra o verdastra, con punti nodali colorati più intensamente,

ma sempre sullo stesso tono di colore, ed in mezzo a questo reticolo variamente distribuite presenta granulazioni fuxinofile, tinte in un rosso vivo assai chiaro, di volume piccolissimo talora un po' più grande, ma sempre assai inferiore a quello dei granuli di secrezione delle cellule acinose, dei quali al più giungono ad uguagliare i minori. All'intorno del nucleo si trova un protoplasma abbondante, pel quale la cellula assume l'aspetto ora più o meno regolarmente poligonale, ora cubico, ora quasi cilindrico.

Un numero abbondantissimo di granulazioni fuxinofile simili a quelle contenute nel nucleo si ritrovano nel protoplasma cellulare, che talora ne resta riempito completamente, tanto da divenire quasi omogeneamente granuloso (Fig. 1). Nei punti dove le granulazioni sono un po' meno abbondanti, l'esame di una serie copiosa di elementi cellulari fa sorgere logica l'idea di come queste granulazioni fuxinofile, al pari di quanto è stato osservato altrove, si trovino dapprima nel nucleo, e di qui si riversino nel protoplasma cellulare, che man mano va aumentando di volume, e come da questo infine si riversino negli spazi sanguigni intransulari, dove in tali sezioni di pancreas ci è dato di osservarle al massimo grado.

Qui poi le forme di transizione precedentemente descritte si manifestano maggiormente, o la continuità e la commistione degli elementi di alcuni isolotti con quegli degli acini vicini, che hanno perduto la loro tipica disposizione, è evidente al massimo grado (Fig. 3 e 7). Anche in questi elementi non ho potuto osservare mai figure di moltiplicazioni negli elementi cellulari.

Nelle sezioni colorate cogli altri metodi di colorazione si vedono molte delle particolarità testè descritte; soltanto la parte fondamentale costituita dalla secrezione granulare non vien messa in evidenza che da pochi metodi adatti, e fra questi, almeno a me, in modo più convincente colla miscela bleu-fuxinica più sopra ricordata.

* * *

Una differenza di volume fra i vari isolotti di Langerhans si ha effettivamente anche in condizioni normali, e come altri

l'hanno osservata per altri animali (*Harris* e *Gow*. (l. c.), *Diamare* (l. c.), *Gentes* (l. c.) nel cane, *Richter* (1) nella rana; *Krüger* (2) nei teleostei; *Renaut* (l. c.) nel pollo, ecc.), *Kühne* e *Lea* (3) l'hanno osservata nel coniglio stesso; ma l'esame comparativo come io ho fatto nel pancreas sezionato completamente, mi permette di affermare che in nessuno dei pancreas normali si avevano isolotti del volume di molti di quelli osservati nei pancreas di animali sottoposti alla iperglicemia, e che il massimo di quelli raggiungeva appena poco più che la metà dei più grandi riscontrati in questi ultimi. Inoltre mentre in condizioni normali gli isolotti di Langerhans voluminosi sono sempre abbastanza rari, essi sono stati frequentissimi ed hanno costituito la maggior parte di quelli del pancreas specialmente negli animali che avevano trattenuto gran parte dello zucchero loro somministrato.

Anche la disposizione degli elementi cellulari è spiccatamente differente negli isolotti di conigli normali ed in quelli di animali sottoposti alla iperglicemia. Mentre nei primi gli elementi sono tra loro assai più accumulati ed in modo da ricordare i cordoni pieni descritti da *Pischinger* (4), *Giannelli* (5), *Diamare* (l. c.) ed altri, nei conigli sottoposti a forte somministrazione di glucosio essi danno all'isolotto un aspetto trabecolato assai più somigliante a quello da *v. Ebner* (6) descritto. Questa proprietà e tendenza degli elementi insulari ad acqui-

(1) RICHTER. — *Ueber die Struktur und die Bedeutung der Langerhans'schen Inseln im Pankreas der Amphibien*. — Inaug. Dissert. Philos. Fakult. Berlin. 1902.

(2) KRÜGER. — *Untersuchungen über das Pankreas der Knochenfische*. — Inaug. Dissert. Philos. Fakult. Kiel 1904.

(3) KÜHNE e LEA. — *Ueber die Absonderung des Pankreas*. — Untersuch. aus Physiol. Inst. der Univ. Heidelberg. 1882. Vol. 2 fasc. 4.

(4) PISCHINGER. — *Beiträge zur Kenntniss des Pankreas*. — Med. Inaug. Dissert. München 1895.

(5) GIANNELLI. — *Ricerche macroscopiche e microscopiche sul pancreas*. — Atti della R. Acc. dei Fisiocr. di Siena. 1898 Serie IV Vol. 10.

(6) *v. EBNER*. — *Kölliker's Handbuch der Gewebelehre des Menschen* 1899, — 6. Ediz.

stare il massimo dei rapporti col sistema circolatorio, che si fa anche maggiormente sviluppato, ha il suo valore come vedremo per giungere ad una logica interpretazione della loro funzione.

Per ciò che riguarda la forma delle cellule insulari abbiamo visto come essa pure venga modificata dalla iperglicemia intensa prodotta sperimentalmente. Mentre in condizioni normali esse presentano presso a poco quella forma piccola, poligonale generalmente descritta da *Langerhans* (l. c.), *Saviotti* (1), *Kühne* e *Lea* (l. c.) nei mammiferi, al contrario negli animali sottoposti alla iperglicemia si avvicinano più alla forma prismatica, cubica, o leggermente cilindrica, pur senza raggiungere quella forma spiccatamente alta, che in altri animali anche normalmente descrivono *Renaut* (l. c.), *Harris* e *Gow* (l. c.) *Diamare* (l. c.), *Giannelli* e *Giacomini* (l. c.), *Levi* (2), ecc. È da notare però come tale modificazione morfologica riscontrata negli animali di esperimento possa considerarsi soltanto come la esagerazione di fatti esistenti anche in condizioni normali, dappoichè, come anche *Langerhans* (l. c.) descrive, è possibile veder sempre anche là dove domina il tipo poliedrico delle cellule insulari, qualche elemento, il quale qua e là tende a farsi prismatico.

Il nucleo di forma rotondeggiante od ovalare, e sempre più piccolo di quello delle cellule acinose, come l'hanno descritto la maggior parte degli autori (*Pischinger* (l. c.), *Diamare* (l. c.), *Ssobolew* (l. c.)), si trova quasi sempre allontanato dal capillare sanguigno, presenta un reticolo con punti nodali che si colorano col bleu di metilene, ed una discreta quantità di granulazioni fuxinofile; solo talvolta, come già abbiamo detto, presenta un volume un po' maggiore del normale, ed un aspetto quasi omogeneo con un'intensa colorazione simile a quella da *Stangl* (l. c.) e *Sauerbeck* (l. c.) descritta.

Questi elementi che *Diamare* (l. c.) aveva visto colorarsi

(1). — SAVIOTTI. — *Untersuchungen über den feineren Bau des Pankreas*. — Arch. f. mikrosk. Anat. 1869 Vol 5.

(2) LEVI. — *Sulla particolare struttura del Pancreas in un Lemur*. — Lo sperimentale 1904 A. 58 p. 166.

in rosso vivo col metodo del *Galeotti*, e *Laguesse* (1) in turchino scuro col violetto di genziana, sono probabilmente quelli che furono considerati da *Kühne* e *Lea* (l. c.) come elementi patologici, mentre *Diamare* stesso (l. c.), *Giannelli* e *Giacomini* (l. c.), *Laguesse* (l. c.), *Levi* (l. c.), ecc. danno loro il valore di stadi differenti di attività fisiologica.

Nel citoplasma non ho mai potuto riscontrare quei vacuoli che *Laguesse* (l. c.) ha osservato nel montone e nell'uomo, e soltanto in alcuni elementi si aveva un aspetto che poteva rassomigliare a vacuoli, ma che non era dato da altro, se non dal protoplasma fondamentale della cellula pallidamente colorito, nel quale i granuli fuxinofili non erano disseminati o se ne erano allontanati (Fig. 1). Invece l'elemento costante ed in abbondanza proporzionale alla ipertrofia del protoplasma e con questa alla durata della iperglicemia ed alla ritenzione dello zucchero, è rappresentato dalle granulazioni fuxinofile, le quali in quei pochi animali che furono nutriti prevalentemente col glucosio, si sono presentate così abbondanti, da riempire più o meno completamente il protoplasma cellulare: esse, come già abbiamo detto, sembrano originare dal nucleo, dove si trovano pure in discreta quantità, e forse quei rari nuclei colorati più intensamente non è difficile che rappresentino una delle varie fasi di elaborazione del materiale da secernere.

Tali granulazioni esistenti nel protoplasma e nel nucleo ben lungi dall'esser simili a quelle che descrive *Pischinger* (l. c.) in alcune specie animali, sono con molta probabilità veri granuli metaplasmatici di secrezione: essi ricordano quelli che si riscontrano anche in altri organi e quelli descritti anche in isolotti di pancreas normali da *Laguesse* (nella vipera), dove egli gli ha visti resistere all'acido acetico ed all'acqua più che quelli delle cellule acinose; sono poi affatto simili a quelli che *Ssobolew* (l. c.) descrive nello stesso coniglio, dove anche la *Marchioni* (2) gli ha osservati facendo uso del metodo di colorazione del *Galeotti*.

(1) LAGUESSE. — *Étude d'un pancréas de Lapin, transformé en glande endocrine pure deux ans après résection de son canal excréteur.* — *Archiv. d'Anatomie microscop.* 1906 Vol. 9 f. 1 p. 89.

(2) MARCHIONI. — *Ricerche sull'istologia normale degli isolotti di Langerhans di alcuni mammiferi col metodo Galeotti.* — *Lo sperimentale* 1904. A. 48 f. 1 p. 139.

Se noi riferiamo la nostra osservazione a quanto già si è potuto stabilire sul valore delle granulazioni metaplasmatiche in altri organi ed in altre parti del pancreas stesso (tessuto acinoso), non è illogica la ipotesi che esse anche negli elementi dell'isolotto di *Langerhans* rappresentino il prodotto di elaborazione destinato ad esser successivamente eliminato.

La presenza di elementi più grandi con granulazioni più abbondanti, di altri più piccoli con granulazioni più scarse, la posizione del nucleo eccentrica e quella dei granuli ora più ora meno uniforme e più frequentemente dalla parte del protoplasma cellulare opposta a quella in cui giace il nucleo, i rapporti delle granulazioni fuxinofile nucleari con quelle protoplasmatiche, simili a quelli che si hanno in altri elementi di indubbia funzione secretrice, la posizione degli elementi cellulari intorno al capillare sanguigno come quelli di un tubulo secernente intorno al canale escretore, e l'orientamento delle parti di ciascun elemento simile nei due casi, il reperto all'interno dei capillari sanguigni di granulazioni simili a quelle degli elementi cellulari dai quali hanno apparente derivazione, sono tutti argomenti, i quali fanno giustamente pensare che anche gli elementi dell'isolotto di *Langerhans* abbiano una funzione di secrezione, qualunque essa sia; secrezione la quale si esplicherebbe mediante granulazioni fuxinofile, che elaborate dal nucleo si riverserebbero da questo nel protoplasma cellulare e dal protoplasma nei capillari sanguigni. Gli elementi cellulari dell'isolotto in analogia a quanto già espressi per gli elementi della sostanza midollare delle capsule surrenali (1), sarebbero quindi cellule secernenti di primo ordine, ed il loro insieme costituirebbe una glandola, che priva di veri tubi escretori troverebbe il suo scarico nel sistema capillare sanguigno, che abbondantemente la irrori.

Per ciò che riguarda la natura di questa secrezione, contrariamente a quanto sostiene il *Vigliani* (2) mi sembra sia logico l'ammettere che essa debba avere molto verosimilmente

(1) MARRASSINI. — *a*) *Monitore zool. ital.* 1906 A. 17 N. 2 p. 42.

b) *Lo sperimentale.* 1906 A. 60 f. 2 p. 197.

(2) VIGLIANI. — *Contributo allo studio della funzione del pancreas.* *Lo sperimentale* 1904 A. 58 f. 4 p. 583.

uno stretto rapporto col ricambio dello zucchero nell'organismo, dal momento che coll'aumentare di questo si accresce anche la loro attività in modo estremamente manifesto.

*
* *

Oltre questi fatti inerenti al significato intimo degli elementi cellulari dell'isolotto di *Langerhans*, altri me ne sono apparsi durante la mia lunga serie di osservazioni, i quali mi permettono di formulare alcune ipotesi circa il rapporto esistente fra isole di *Langerhans* ed acini pancreatici.

Risale a molto tempo fa la questione se l'isolotto di *Langerhans* costituisca una entità assolutamente distinta, invariabile, oppure abbia rapporti diretti di trasformazione col parenchima acinoso. *Massari* (1), *Pearce* (l. c.), *Küster* (l. c.), v. *Hansemann* (l. c.), *Diamare* (l. c.), *Schultze* (2), *Rennie* (3), *Krüger* (l. c.), *Richter* (l. c.) ed altri partecipano per la prima opinione, ed a sostegno della loro tesi ammettono perfino che gli isolotti siano separati da una vera e propria capsula connettivale [*Harris* e *Gow* nei diversi mammiferi (l. c.); *Massari* nell'anguilla (l. c.); *Rennie* (l. c.) e *Krüger* (l. c.) nei teleostei; *Fichera* (4) nel cane, ecc.], o per lo meno da connettivo fibrillare variamente stipato [*Dieckhoff* (l. c.), *Kasahara* (5), v. *Ebner* (l. c.), ecc.]. Altri invece negano che esista intorno agli isolotti ogni capsula [*Gibbes* (6), *Giannelli* e *Giacomini* (l. c.), *Renaut* (l. c.),

(1) MASSARI. — *Sul pancreas dei pesci*. — Atti della R. Accad. dei Lincei. Cl. di Sc. fis. mat. e nat. 1898 6 marzo. Vol. 7 p. 134.

(2) SCHULTZE. — Die Bedeutung der Langerhans'schen Inseln im Pankreas. — Arch. f. mikrosk. Anat. 1906. Vol. 56 p. 491.

(3) RENNIE. — *On the occurrence of a « Principal Islet » in the pancreas of Teleostei*. Journ. of. Anat. and. Physiol. 1903. Vol. 37 p. 375.

(4) FICHERA. — *Untersuchungen über die Strukturveränderungen des Pankreas und deren Beziehungen zu dem funktionellen Zustande bei normalen und bei entmilzten Hunden*. — Beiträge zu pathol. Anat. und. allg. Path. 1903 Vol. 34 p. 104.

(5) KASAHARA. — *Ueber das Bindegewebe des Pankreas bei verschiedenen Krankheiten*. — Virchow's Arch. 1896 Vol. 43 p. 111.

(6) GIBBES. — *On some points in the minute structure of the Pancreas*. — Quarterly Journal of microscopical science. 1884. Vol. 24. p. 183.

Diamare (l. c.), *Schultze* (l. c.), *Laguesse* (1), *Ssobolew* (l. c.), *Richter* (l. c.), *Sauerbeck* (l. c.) ecc.], ed ammettono una continuità diretta fra elementi insulari ed elementi acinosi, pur negando in modo assoluto ogni continuità tra quelli e gli elementi dei canali escretori. Così *Renaut* (l. c.), *Lewaschew* (l. c.), *Laguesse* (l. c.), *Giannelli e Giacomini* (l. c.), *Pugnat*, (2), *Kolossow* (3), *Perdrigeat e Tribondeau* (4), ammettono questa continuità tra isolotti ed acini pancreatici in vari animali; *Gentes* (l. c.) pur negandola nel coniglio e nel cane, l'ammette nel gatto, nella cavia e nel montone; *Gutmann* (5) e *Karakascheff* (6) l'hanno osservata in modo evidente nell'individuo diabetico, mentre altri l'hanno osservata in altri animali.

Fu primo il *Lewaschew* (l. c.) che considerò la variabilità degli isolotti di *Langerhans*, ammettendo che fossero acini trasformati, i quali avessero perduto il potere di secrezione, mentre più tardi *Dogiel* (7), avendo osservato nei loro elementi una quantità ragguardevole di grasso, li considera come fasi regressive degli acini pancreatici e prossimi a sparire. *Harris e Gow* (l. c.) dal canto loro li ritengono organi rudimentali destinati a dare sviluppo a nuovi acini, mentre *Statkewitsch* (l. c.) li crede acini modificati per inattività da digiuno.

(1) LAGUESSE. — *Sur la structure du pancréas chez quelques Ophiidiens, et particulièrement sur les îlots endocrines.* — *Arch. d'Anat. microscop.* — 1901. Vol. 4 p. 157.

(2) PUGNAT. — *Recherches sur l'Histologie du pancréas des oiseaux.* — *Journal de l'Anat. et de la Physiol.* 1897 p. 268.

(3) KOLOSSOW. — *Eine Untersuchungsmethode des Epithelgewebes, besonders der Drüsenepithelien, und die erhaltenen Resultate.* *Arch. f. mikrosk. Anat.* 1898. Vol 52 p. 1.

(4) PERDRIGEAT e TRIBONDEAU. — *Description Anatomique du pancréas des ophiidiens.* — *Procès-verbaux de la Soc. de Bordeaux* 24 ott. 1900 Vol. 55.

(5) GUTMANN. — *Beiträge zur Histologie des Pancreas.* *Virchow's Arch.* 1904. V. 177. Suppl. p. 128.

(6) KARAKASCHEFF. — *Ueber das Verhalten der Langerhans'schen Inseln des Pankreas bei Diabetes mellitus.* *Deutsch. Arch. f. Klin. Med.* 1904. Vol. 82 p. 60.

(7) DOGIEL. — *Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen.* — *Arch. f. Anat. und. Entwicklungsgeschichte.* 1893 p. 117.

I risultati ch'io ho più sopra esposto e che ho ottenuto colla iperglicemia sperimentale, escludono nel modo più assoluto che gli isolotti di *Langerhans* siano organi in riposo e tantò meno organi rudimentali, dal momento che sono capaci di ipertrofizzarsi in massa e nei loro singoli elementi, nei quali la iperproduzione di granuli metaplastici è presumibilmente indice di una iperattività fisiologica. D'altra parte rimane parimente escluso che il ritorno funzionale di questi elementi vada legato ad una trasformazione in acini glandolari, come *Harris* e *Gow* (l. c.) vorrebbero, poichè essi pur iperfunzionanti mantengono i loro caratteri morfologici perfettamente distinti da quelli degli elementi acinosi medesimi.

Certo è però che un rapporto di trasformazione diretto fra acini pancreatici ed isolotti di *Langerhans* è innegabile, e nelle mie due precedenti pubblicazioni (1) ne esposi l'idea ed i fatti fondamentali sui quali me ne ero convinto. Già in condizioni normali in alcuni punti si ha un'assenza di limiti netti fra isolotti ed acini, fra i quali pur assai raramente ci è dato osservare elementi, che talora si continuano senza interruzione gli uni con gli altri, talora si presentano accumulati, senza i caratteri specifici nè degli uni nè degli altri, tal'altra infine presentano delle particolarità, che sembrano segnare altrettanti stadi successivi di modificazioni, attraverso le quali l'occhio con tutta verosimiglianza passa insensibilmente da un elemento insulare tipico ad un altro tipico degli acini pancreatici. Ora queste immagini negli animali sottoposti alla iperglicemia si fanno anche più evidenti e più numerose, e rari sono gli isolotti, nei quali esse non appaiano manifeste; inoltre specialmente negli isolotti di *Langerhans* che si trovano aumentati di volume, sono evidentissime altre immagini, le quali mostrano in varii punti tubuli pancreatici col loro lume centrale, intorno a cui da una parte stanno elementi che contengono i tipici granuli delle cellule acinose, e dall'altra elementi che fanno parte dell'isolotto di *Langerhans* stesso.

(1) MARRASSINI. — a) l. c.

b). — *Sopra alcune particolarità di struttura del Pancreas, considerate specialmente in rapporto al fenomeno della secrezione esocrina.*
— La Clinica Moderna. 1904. A. 10. N. 43.

Questo fatto insieme alla assoluta mancanza di figure di divisione, nonostante la ipertrofia dell'isolotto, mentre conferma vieppiù quel rapporto di continuità diretta fra isolotti di *Langerhans* ed acini pancreatici, cui più sopra abbiamo accennato, rende maggiormente logica l'idea che anche nell'adulto sia possibile quella scomposizione e ricomposizione di acini osservata da *Laguesse* (l. c.) in altre circostanze, onde egli formulò la teoria della oscillazione (*balancement*): per la stessa ragione almeno nel caso degli animali da me studiati, risulterebbe verosimile anche la capacità di una trasformazione di acini in isolotti secondo l'idea di *Perdrigeat* e *Tribondeau* (l. c.) *Tschassownikow* (1), *Schmidt* (l. c.), *Gutmann* (l. c.) ecc. anzichè la sola trasformazione di isolotti in acini, come *Karakascheff* (l. c.) vorrebbe.

Per ciò che riguarda il modo con cui la trasformazione degli acini in isolotti si manifesta, mi sembra, dopo quanto ho detto, di poter ammettere che essa con molta probabilità possa aver luogo nel modo seguente. Come già esposi altra volta (l. c.) intorno agli acini pancreatici esiste una rete vascolare, la quale colle sue molteplici diramazioni costituisce una trama delicatissima nelle cui maglie giacciono i tubuli secretori. I capillari intertubulari i quali sono irrorati specialmente dopo la escrezione del materiale dagli elementi degli acini pancreatici, sarebbero quelli sui quali si distribuirebbero gli elementi cellulari. Questi sarebbero gli stessi del tubulo secretore, che cambiate le loro proprietà morfologiche e funzionali ed il loro orientamento si trasformerebbero in elementi insulari là dove l'isolotto non è completamente delimitato dal parenchima circostante. Dapprima cesserebbe la elaborazione dei granuli di zimogeno, quindi il nucleo che dapprima giaceva distante dal condottino escretore e prossimo al capillare, prenderebbe a poco a poco una situazione inversa, infine il lume tubulare scomparirebbe e l'elemento acquisterebbe la proprietà secretrice caratteristica delle cellule insulari.

Mentre questo avviene allorchè è chiamata in attività

(1) TSCHASSOWNIKOW. — *Sur la structure et les modifications fonctionnelles du pancréas*. — Thèse inaugurale. Varsavia 1900.

maggiore la funzione degli isolotti di *Langerhans*, non è difficile che cessata la esigenza funzionale una parte degli isolotti stessi sia capace con un meccanismo inverso di trasformarsi nuovamente in acini pancreatici. Questo avviene indubbiamente in particolari epoche della vita come ha visto *Laguesse* (l. c.) e non è difficile che possa aver luogo in condizioni fisiologiche differenti anche normalmente, in modo da avere una trasformazione continua in un senso o nell'altro a seconda che la funzione delle isole o degli acini venga stimolata in grado maggiore o minore.

*
* * *

II. SERIE. — *Conigli sottoposti alla iperglicemia e glicosuria sperimentale previa allacciatura e resezione del condotto di Wirsung.*

A quindici conigli fu resecato il condotto di Wirsung fra due legature. A quattro di essi poi si cominciò il trattamento col glucosio dopo quindici giorni dalla resezione del condotto escretore, a due dopo venti giorni, a due dopo trenta, a due dopo quarantacinque, a due dopo sessanta giorni, gli altri tre furono lasciati per controllo e furono uccisi uno dopo trenta, uno dopo quarantacinque, uno dopo sessanta giorni. Il trattamento in tutti si è durato dai quattordici ai diciannove giorni, e quindi colle stesse modalità che per gli esperimenti della prima serie gli animali si sono uccisi per l'esame microscopico dell'organo.

Le modificazioni riscontrate negli isolotti di *Langerhans* del pancreas degli animali di questa serie di esperimenti vanno considerate da un lato in rapporto alla facilità ed intensità con cui la glicosuria si manifestava (ciò che abbiamo visto anche per gli animali della prima serie), e dall'altro in rapporto al tempo trascorso tra la allacciatura con resezione del condotto di *Wirsung* e l'inizio del trattamento col glucosio. Fra tutti i conigli di questa serie due soltanto, e cioè uno di quelli in cui si cominciò il trattamento col glucosio dopo 15 giorni, ed uno di quelli in cui si cominciò dopo 45 giorni, ma

specialmente il primo, presentarono lo zucchero nelle urine tardivamente ed in quantità assai scarsa; tutti gli altri ve lo mostrarono assai per tempo ed in abbondanza.

Non è ora mia intenzione di parlare delle modificazioni che si hanno nel tessuto acinoso del pancreas in seguito alla legatura e resezione del condotto escretore; di esse che hanno fatto oggetto di studio speciale da parte di altri autori (*Tiberti* (1), *Zuntz* (2), ecc.), renderò conto in altra occasione; qui voglio solo occuparmi delle modificazioni che presentano gli isolotti di *Langerhans*, e specialmente quelli del pancreas di animali sottoposti alla iperglicemia sperimentale.

Accennerò soltanto come dopo 25 a 35 giorni dalla legatura e resezione del condotto di *Wirsung* la massima parte del tessuto acinoso scompaia, e venga sostituito da tessuto connettivo sclerotico, in mezzo al quale più non rimangono che rare vestigia del precedente tessuto acinoso, rappresentate da qualche sezione di tubulo sparsa qua e là, dilatata e rivestita da un epitelio variamente alto, per lo più indifferenziato, talora soltanto contenente qualche granulo fuxinofilo simile ai granuli di secrezione delle primitive cellule acinose.

In quegli animali che furono uccisi senza il trattamento col glucosio, ed in quelli in cui tal trattamento fu cominciato oltre i venticinque giorni dalla allacciatura del condotto di *Wirsung* con comparsa di glicosuria abbondante e precoce, gli isolotti di *Langerhans* hanno mostrato presso a poco le stesse particolarità. Essi si presentano a colpo d'occhio assai più rari e di volume minore di quel che non sia in condizioni normali; talvolta si trascorrono numerosissime sezioni senza che di elementi insulari si abbia traccia alcuna: in altri punti essi sono rappresentati da elementi isolati o da gruppi di pochi elementi (Fig. 9), i quali si lasciano riconoscere per le proprietà

(1) TIBERTI. — *Sulle minute alterazioni del pancreas consecutive alla legatura del condotto di Wirsung.* — Lo sperimentale 1902. A. 56 f. 3. p. 397.

(2) ZUNTZ. — *Sur les effets de la ligature des canaux excréteurs du pancréas chez les chiens.* — Bull. de la Soc. roy. des sc. méd. et natur. de Bruxelles. Giugno 1904.

microchimiche loro particolari, specialmente di fronte alla miscela di fuxina acida e bleu di metilene; raramente infine essi si presentano costituiti da un numero maggiore di elementi, nè mai in ogni caso raggiungono il volume medio degli isolotti normali. Gli elementi che li costituiscono sono assai piccoli, contengono un nucleo normalmente rotondeggiante od ovalare, assai piccolo, circondato per lo più da scarso protoplasma, nel quale stanno immerse fini granulazioni fuxinofile in vario numero: il protoplasma e le granulazioni si presentano di regola più abbondanti negli animali trattati col glucosio, nei quali talora gli elementi prendono l'aspetto di quelli in stato di maggiore attività funzionale, come abbiamo osservato negli animali della prima serie.

Assai differente è l'aspetto degli isolotti nel pancreas del coniglio fra questi che presentò scarsa e tardiva la glicosuria, nel pancreas di quelli nei quali il trattamento si cominciò assai per tempo, di quello infine, che, sottoposto alla iperglicemia dopo quindici giorni dall'allacciatura e resezione del condotto di *Wirsung*, presentò tardi ed in scarsa quantità lo zucchero nelle urine.

Nel coniglio in cui pur cominciando il trattamento col glucosio dopo quarantacinque giorni dalla allacciatura e resezione del condotto di *Wirsung* si ebbe la glicosuria più scarsa e più tardiva che negli altri, gli isolotti si presentano assai più frequenti, costituiti per lo più da un numero maggiore di elementi (Fig. 8), e questi sono più grandi, hanno protoplasma più abbondante, nel quale esistono più numerose le granulazioni fuxinofile.

Ma dove questi caratteri sono evidenti al massimo grado è nei conigli in cui il trattamento col glucosio si cominciò appena quindici giorni dalla resezione ed allacciatura del condotto escretore e specialmente in quello, in cui la glicosuria fu scarsa e tardiva. Quivi gli isolotti mantengono presso a poco il volume medio di quelli che si hanno in condizioni normali, ma gli elementi che li costituiscono sono ben differenti, e raggiungono un grado tale d'ipertrofia, quale non si era riscontrato neanche negli isolotti di animali normali, trattati con forte quantità di glucosio (Fig. 4). In mezzo ad un tessuto fonda-

mentale sclerotico noi osserviamo qua e là qualche tubulo pancreatico oltremodo dilatato, nel quale l'epitelio secernente si è assai appiattito e contiene verso l'orlo interno soltanto rari granuli di secrezione, quando non si è fatto completamente sdifferenziato, e tale da rassomigliare a quello che suol rivestire i canali escretori.

Qua e là si trovano poi isolotti di *Langerhans* tipici, i quali raramente hanno rapporto con residui di acini glandolari più o meno modificati, mentre per lo più sono nettamente limitati dal tessuto connettivo fibroso assai compatto, nel quale si trovano disseminati. I loro elementi che hanno talora un aspetto spiccatamente cilindrico, quale non ci era dato osservare in nessuno degli altri animali di esperimento, sono disposti con varia regolarità intorno a capillari sanguigni propri o del connettivo fondamentale, coi quali hanno rapporti simili a quelli che mostrano gli elementi secernenti coi loro canali escretori.

A confine col capillare si trova l'estremo della cellula opposto a quello dal quale è situato il nucleo, che talvolta per la forma eccezionalmente alta dell'elemento cellulare si trova oltremodo allontanato dal capillare medesimo. Il protoplasma straordinariamente abbondante contiene finissime granulazioni fuxinofile simili ad altre contenute nel nucleo, ed a quelle che altrove abbiamo descritto. Esse dall'esame di numerosi preparati sembra che mostrino il loro successivo passaggio dal nucleo nel protoplasma cellulare e da questo nel capillare sanguigno attiguo, al pari di quanto abbiamo osservato negli elementi insulari degli animali normali trattati col glucosio.

Anche nelle sezioni del pancreas degli animali di questa serie di esperimenti non son riuscito a riscontrare in nessun elemento degli isolotti forme, che lasciassero pensare ad un aumento del numero loro per divisione diretta o indiretta.

In breve noi abbiamo veduto che dopo l'allacciatura e resezion del condotto di *Wirsung* mentre la distruzione del parenchima acinoso si fa presto completa, gli isolotti di *Langerhans* pur diminuendo di numero e di volume sopravvivono assai alla scomparsa del tessuto circostante, il che dimostra come essi possano avere una vitalità e funzione indipendente da

quella degli acini pancreatici stessi; vitalità e funzione indipendente, le quali vengono rese vieppiù ragionevoli dalla capacità che gl'isolotti hanno di iperfunzionare ancora, mentre il rimanente del pancreas sclerotizza. Questo fatto poi considerato in rapporto alla natura dello stimolo, ed alle modalità con cui esso è capace di dare l'ipertrofia degli isolotti di *Langerhans* medesimi, ci rende anche maggiormente convinti della possibile esistenza di una stretta relazione tra la funzione di questi ed il ricambio del glucosio nell'organismo; dappoiché anche in questa serie di esperimenti noi abbiamo veduto come il massimo della ipertrofia cellulare si sia riscontrata in quegli animali, in cui la glicosuria ha tardato a comparire e si è manifestata in quantità più scarsa; in quegli animali cioè, nei quali la maggior parte del glucosio era trattenuto nell'organismo per essere utilizzato non si sa in qual maniera.

È un fatto però che colla sclerosi degli acini pancreatici buona parte degli isolotti, specie i più piccoli, scompaiono, e gli altri si riducono di volume; questa forse è la ragione, la quale ha fatto pensare a *Pende* (1) e ad altri autori che tutti in seguito debbano scomparire completamente; ma il fatto stesso che queste modificazioni si hanno già dopo trenta giorni dalla resezione e legatura del condotto escretore, mentre gli isolotti persistono anche dopo sessanta giorni, come io ho veduto, per un tempo maggiore [*Lombroso* (l. c.), *Ssobolew* (l. c.), *Zuntz* (l. c.) ecc.], e perfino per oltre due anni come l'hanno osservato *Laguesse* e *G. de la Roche* (l. c.), ci assicura nel modo più assoluto della loro duratura sopravvivenza alla completa scomparsa del rimanente parenchima pancreatico.

Ammesso questo fatto potrebbe sembrare strano che gli isolotti colla sclerosi del pancreas debbano diminuire spesso di numero e di volume, ma la ragione si trova facilmente in gran parte nella costituzione intima di ciascun isolotto, come l'abbiamo osservata.

Ci è noto come gli isolotti di *Langerhans* non siano sempre uniformi, ma variamente frastagliati, talchè spesso mandano in varii sensi propaggini, che s'insinuano tra gli acini

(1) PENDE. — *Contributo alla fisiopatologia del Pancreas*. — Il polichinico. Sez. pratica 1905. A. 12 p. 910.

pancreatici; ciò avviene più specialmente per quegli isolotti, che hanno rapporti più intimi di trasformazione cogli acini pancreatici medesimi. Altri invece si mostrano più raccolti, più uniformemente globosi, con ramificazioni poco o punto appariscenti, e sono quelli nei quali i rapporti intimi coi tubuli pancreatici non si mostrano evidenti. Queste due specie di isolotti sono state riscontrate anche da *Laguesse* (l. c.), il quale considererebbe i primi come quelli devoluti alla scomposizione e ricomposizione degli acini, mentre gli altri sarebbero elementi permanenti ed invariabili.

Ora osservando il pancreas di animali cui è stato semplicemente legato e resecato il condotto di *Wirsung*, ci appare come già dopo pochi giorni dalla allacciatura del condotto stesso si abbia una notevole riduzione degli isolotti di *Langerhans* tipici, i quali si mostrano più piccoli e più rari di quel che non ci sia dato osservare in condizioni normali. Accanto a questi isolotti tipici più rari ne esistono altri, i quali ricordano perfettamente quei cumuli cellulari che segnano uno stadio amfibulo, per così dire, fra isolotti ed acini, e questi man mano che comincia la distruzione del tessuto acinoso vanno essi pure scomparendo. Ora di fronte a tali fatti ed a quella ipertrofia insulare che abbiamo osservato in animali normali sottoposti alla iperglicemia, mi sembra logica l'ipotesi, che nei conigli cui si fa la semplice allacciatura e resezione del condotto escretore, si abbia accanto alla distruzione degli acini normali una tendenza alla loro ricostruzione da parte di quegli isolotti che ne hanno la capacità, e che per tal ragione in buona parte essi pure scompaiono, mentre gli altri, che ormai tal rapporto cogli acini hanno perduto, rimarrebbero, e sarebbero quelli che persistono anche dopo la sclerosi completa dell'organo: quando invece la iperglicemia ha luogo prima che questi isolotti amfibuli siano scomparsi, ne stimolerebbe la funzione, ed allora essi si differenzerebbero completamente, ed a seconda della precocità e della intensità con cui tale stimolo avviene, rimarrebbero insieme agli altri in numero vario come organi indipendenti dal parenchima rimanente che sclerotizza.

Questa interpretazione, logica secondo me di fronte ai fatti esposti, ci spiegherebbe la varietà nel numero e nelle modalità degli isolotti che persistono dopo la sclerosi del pan-

creas, consecutiva alla allacciatura e resezione del condotto escretore; ci spiegherebbe il perchè quando l'iperglicemia vien prodotta allorchè la sclerosi del pancreas è già avanzata gli isolotti di *Langerhans* ipertrofizzano soltanto, rimanendo però sempre piccoli e senza aumentar di numero, mentre invece quando la iperglicemia si produce per tempo il volume ed il numero degli isolotti è sempre maggiore, come maggiore è il numero degli elementi che gli costituiscono, pur non avendo in questi riscontrato mai alcuna figura di divisione. Ciò mi sembra che trovi evidente dimostrazione specialmente in quell'esperimento, in cui cominciata la somministrazione del glucosio subito dopo quindici giorni dalla resezione del *Wirsungiano*, la glicosuria fu scarsa ed assai tardiva, e l'esame del pancreas mostrò poi isolotti numerosi ed ipertrofici.

* * *

Da quanto abbiamo osservato e discusso precedentemente circa le modificazioni che la iperglicemia determina negli isolotti del pancreas di conigli normali e di conigli sottoposti precedentemente alla allacciatura e resezione del condotto di *Wirsung*, mi sembra che si possa logicamente venire alle seguenti conclusioni.

Anzitutto è molto verosimile che pur essendo, come ammette anche *Laguesse* (l. c.), alcuni isolotti affatto indipendenti dal tessuto acinoso, tanto da costituire elementi anche dal lato anatomico autonomi e perenni, altri abbiano col tessuto acinoso stesso intimi rapporti di contiguità e continuità onde riesca possibile fra gli uni e gli altri una trasformazione continua reciproca. Noi non sappiamo se questa trasformazione reciproca abbia luogo in minimo grado anche in condizioni normali, ma è certo che essa sembra esistere evidentissima in condizioni particolari dell'organo e dell'organismo: così mentre pare che la iperglicemia stimoli la trasformazione degli acini in isolotti come dimostrerebbero l'aumento di volume degli isolotti stessi, quello del numero dei loro elementi nell'assenza di ogni moltiplicazione cellulare manifesta, le numerose forme di transizione descritte, pare che la semplice resezione ed allacciatura del condotto di *Wirsung* colla progressiva scomparsa degli acini

pancreatici stimoli la trasformazione in acini di alcuni isolotti i quali secondariamente vengono essi pure distrutti.

Di ambedue queste ipotesi si avrebbe una valida riprova nel fatto che se dopo l'allacciatura e resezione del condotto escretore si comincia per tempo la somministrazione del glucosio, la maggior parte degli isolotti, che si mostrano anche più frequenti, conservano un volume ed un numero di elementi più considerevole; ciò logicamente potrebbe dipendere da che la trasformazione degli acini in isolotti provocata dalla iperglicemia prevale su quella inversa, che suole conseguire alla semplice interruzione delle vie di escrezione.

Per ciò che riguarda la funzione degli isolotti di *Langerhans* mi sembra giustificato l'ammettere che essi abbiano una funzione affatto indipendente e diversa da quella degli acini pancreatici, dappoichè essi persistono e sono capaci di ipertrofizzarsi anche dopochè tutto il tessuto acinoso è scomparso.

Gli elementi insulari, nei quali sembra che si abbia la partecipazione diretta del nucleo alla elaborazione dei granuli fuxinofili di secrezione, apparterrebbero agli elementi secretori di primo ordine.

Il fatto poi che il loro prodotto tanto si accentua in seguito alla iperglicemia sperimentale, e specialmente in quegli animali che trattengono la massima quantità dello zucchero loro somministrato, mi sembra che sia una ragione sufficiente per dover ammettere un intimo rapporto tra la funzione degli isolotti di *Langerhans* ed il ricambio dello zucchero nell'organismo animale, qualunque sia il meccanismo pel quale tale rapporto si estrinseca, e senza escludere con ciò che anche altri organi in qualsiasi modo possano concorrere cogli isolotti di *Langerhans* stessi al medesimo fine.

Ringrazio ora il mio maestro Prof. *Guarnieri*, il quale, come sempre, dirigendomi in queste ricerche mi è stato largo di saggi ed utili consigli.

(Dall'Istituto di Patologia generale della R. Università di Pisa).

Pisa, Gennaio 1907.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Ob. $\frac{1}{15}$ immers. omog. — Ocul. 8 comp. Koristka.
— t. a 160 mm. — Coloraz. colla miscela bleu-fuxi-
nica.

Elemento di un isolotto di *Langerhans* dopo 19
giorni di somministrazione del glucosio, seguita da
glicosuria tardiva e scarsa.

Fig. 2. — Ob. 8* — Ocul. 2 Koristka — t. a 160 mm. — Co-
loraz. come per la fig. 1.

Sezione di pancreas di coniglio normale dopo 14
giorni di somministrazione del glucosio, seguita da
glicosuria tardiva e scarsa.

Si ha un isolotto di *Langerhans* circondato da acini
pancreatici: i limiti dell'isolotto, assai netti in al-
cuni punti, mancano in altri, ed i suoi elementi si
continuano con quelli acinosi, i quali in qualche
punto hanno anche perduto la loro tipica disposi-
zione.

Fig. 3. — Ob. $\frac{1}{15}$ immers. omog. — Ocul. 4 comp. Koristka.
— t. a 160 mm. — Colorazione come per la fig. 1.
Sezione di pancreas di coniglio normale dopo 19
giorni di somministrazione del glucosio, seguita da
glicosuria tardiva e scarsa.

Si ha un isolotto di *Langerhans*, il quale a destra
ed a sinistra si continua senza limiti cogli elementi
di un acino vicino; a sinistra ed in basso poi gli
elementi acinosi hanno perduto la loro tipica dispo-
sizione, mentre in alto si ha un tubulo pancreatico
col suo canalino centrale, intorno al quale stanno
superiormente elementi acinosi ed inferiormente ele-
menti insulari.

Fig. 4. — Ingrand. come per la fig. 3. — Coloraz. come per la
fig. 1.

Sezione di pancreas di coniglio 34 giorni dopo l'al-
lacciatura e resezione del condotto di *Wirsung* e
dopo 19 giorni di somministrazione del glucosio, se-
guita da glicosuria scarsa e tardiva.

In mezzo al tessuto fondamentale sclerotico esiste un isolotto di *Langerhans* ben conservato ed in attività funzionale pronunziata; all'intorno di esso si hanno scarsi residui di primitivi acini pancreatici.

Fig. 5. — Ingrand. come per la fig. 3. — Da una sezione colorata con ematossilina ferrica ed eosina.

Sezione di pancreas di coniglio normale contenente un isolotto di *Langerhans*. — L'ampiezza dell'isolotto è delle maggiori tra quelle riscontrate in condizioni normali. In alto a sinistra si ha una zona in cui gli elementi acinosi hanno perduto la loro tipica disposizione.

Fig. 6. — Ingrand. come per la fig. 3. — Da una sezione colorata come per la fig. 5.

Sezione di pancreas di coniglio normale dopo 21 giorni di somministrazione del glucosio seguita da glicosuria abbondante e precoce. Si ha un isolotto della massima ampiezza circondato da acini pancreatici. Gli elementi dell'isolotto in alcuni punti sono ammassati; in altri invece hanno la tipica disposizione perivascolare.

Fig. 7. — Ingrand. come per la fig. 2. — Da una sezione colorata come per la fig. 5.

Sezione di pancreas di coniglio normale dopo 14 giorni di somministrazione del glucosio, seguita da glicosuria scarsa e tardiva. Si ha un isolotto grandissimo, riccamente vascolarizzato, circondato da acini pancreatici. In alcuni punti gli elementi dell'isolotto si continuano con quelli degli acini, coi quali talora si confondono. In basso ed a destra trovasi nell'isolotto stesso un acino pancreatico in via di trasformazione.

Fig. 8. — Ingrand. come per la fig. 2. — Da una sezione colorata come per la fig. 1.

Sezione di pancreas di coniglio 60 giorni dopo l'allacciatura e resezione del condotto di *Wirsung* e dopo 15 giorni di somministrazione del glucosio seguita da glicosuria scarsa e tardiva.

Fig. 9. — Ingrand. come per la fig. 2. — Da una sezione colorata come per la fig. 1.

Sezione di pancreas di coniglio 78 giorni dopo l'allacciatura e resezione del condotto di *Wirsung* e dopo 18 giorni di somministrazione del glucosio, seguita da glicosuria abbondante e precoce.

Il tessuto acinoso è completamente sclerotizzato; rimangono soltanto piccoli gruppi di elementi cellulari, rassomiglianti gli elementi degli isolotti di *Langerhans*.

Sulla risoluzione in numeri interi dell'equazione

$$x^n - qy^n = \pm 1.$$

1. — **Teorema.** — « Se $\frac{a}{b}$, $\frac{c}{d}$ sono due frazioni tali che $ad - bc = \mp 1$, ed $\frac{\mu}{\nu}$ è una frazione compresa tra esse, una delle $\frac{a}{b}$, $\frac{c}{d}$ deve coincidere con una delle convergenti dello sviluppo di $\frac{\mu}{\nu}$ in frazione continua.

Si sa (Gauss, *Disq. Arith.*) che ν sarà maggiore di ciascuno dei due numeri b, d . — Ora si sviluppi $\frac{\mu}{\nu}$ in frazione continua e siano $\frac{\mu_1}{\nu_1}, \frac{\mu_2}{\nu_2}, \dots, \frac{\mu_{s-1}}{\nu_{s-1}}, \frac{\mu}{\nu}$ le successive convergenti (naturalmente abbiamo supposto μ ed ν primi tra loro). — Supponiamo che nessuna di esse coincida con nessuna delle $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$. Dico allora che esse cadono tutte tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$. Infatti, se $\frac{\mu_{s-1}}{\nu_{s-1}}$ cadesse fuori di quell'intervallo, una delle $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$ cadrebbe tra $\frac{\mu_{s-1}}{\nu_{s-1}}$ ed $\frac{\mu}{\nu}$, ed allora il suo denominatore sarebbe maggiore di ν , contro quanto si è dimostrato. — Dunque $\frac{\mu_{s-1}}{\nu_{s-1}}$ cade tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, e allora $\nu_{s-1} > b$; $\nu_{s-1} > d$. Analogamente si dimostra che vi cadono tutte le altre e quindi anche la prima $\frac{\mu_1}{\nu_1}$; e sarà $\nu_1 > b$, $\nu_1 > d$. Ora, se $\frac{\mu}{\nu}$ è frazione impropria, sarà $\nu_1 = 1$; quindi è assurdo che $\nu_1 > b$

$\nu_1 > d$. — Se $\frac{\mu}{\nu}$ è propria, sarà $\mu_1 = 1$ e allora $\frac{\mu_1}{\nu_1} = \frac{1}{\nu_1}$ sarebbe minore di entrambe le $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$ (1) e non potrebbe quindi cadere tra esse. — Risulta dunque provato che una delle $\frac{\mu_i}{\nu_i}$ deve coincidere con una delle $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$.

Si può dimostrare di più che una delle $\frac{\mu_i}{\nu_i}$ coinciderà precisamente con quella delle $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$ che ha i termini numericamente minori.

Esiste intanto, per quanto sopra, una convergente $\frac{\mu_i}{\nu_i}$ uguale ad una delle $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$. Sia $\frac{\mu_i}{\nu_i} = \frac{a}{b}$; se $a < c, b < d$, la cosa è dimostrata. Se invece $a > c, b > d$, si dimostra che la convergente antecedente $\frac{\mu_{i-1}}{\nu_{i-1}}$ è uguale a $\frac{c}{d}$. — Se $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$, deve $\frac{\mu_{i-1}}{\nu_{i-1}}$ cadere alla sinistra di $\frac{a}{b}$: se cadesse alla sinistra di $\frac{c}{d}$, sarebbe $d > b$ contro l'ipotesi: se cadesse alla destra di $\frac{c}{d}$, sarebbe $\nu_{i-1} > \nu_i = b$, e ciò non può essere. -- Sarà quindi necessariamente $\frac{\mu_{i-1}}{\nu_{i-1}} = \frac{c}{d}$.

Alla stessa conclusione si perverrebbe se $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$.

Corollario. — Se un irrazionale ω è compreso tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, essendo $ad - bc = \pm 1, a < c, b < d$, la $\frac{a}{b}$ coincide con

(1) Purchè $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$ siano entrambe diverse da zero.

una delle convergenti dello sviluppo di ω in frazione continua. Invero si sviluppi ω in frazione continua: si troverà una convergente $\frac{\mu}{\nu}$ che cade tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$; ed allora, da quanto si è detto sopra segue che una delle convergenti antecedenti ad $\frac{\mu}{\nu}$ sarà uguale ad $\frac{a}{b}$.

Da tutto ciò si trae un'importante conseguenza, e cioè: *Se l'equazione $x^n - qy^n = \pm 1$ ammette soluzioni intere, esse devono essere i termini di qualcuna delle convergenti dello sviluppo di $\sqrt[n]{q}$ in frazione continua.*

Invero, se (a, b) è una soluzione dell'equaz. $x^n - qy^n = 1$, si ha

$$\frac{a^n}{b^n} - q, \frac{a}{b} > \sqrt[n]{q}, \frac{a^{n-1}}{b^{n-1}} - q^{\frac{n-1}{n}}, q \frac{b^{n-1}}{a^{n-1}} < \sqrt[n]{q};$$

cioè

$$\frac{a}{b} > \sqrt[n]{q} > q \frac{b^{n-1}}{a^{n-1}} \text{ con } a \cdot a^{n-1} - b \cdot q b^{n-1} = 1, a^{n-1} > b;$$

perciò sono soddisfatte tutte le condizioni perchè all'irrazionale $\omega = \sqrt[n]{q}$ si possa applicare la proposizione precedente.

Se (a, b) è invece soluzione dell'equazione $x^n - qy^n = -1$, sarà

$$\frac{a}{b} > \sqrt[n]{q}, \frac{a^{n-1}}{b^{n-1}} < q^{1-\frac{1}{n}}, \frac{q b^{n-1}}{a^{n-1}} > \sqrt[n]{q}, \frac{a}{b} < \sqrt[n]{q} < \frac{q b^{n-1}}{a^{n-1}},$$

con $a \cdot a^{n-1} - b \cdot q b^{n-1} = -1$, $a^{n-1} > b$; e anche qui sono soddisfatte le condizioni per l'applicabilità del corollario precedente.

Osservazione. — Sia (a, b) una soluzione dell'equazione $x^n - qy^n = 1$: allora $\frac{a}{b}$ è una convergente dello sviluppo

di $\omega = \sqrt[n]{q}$ in frazione continua. Ora le convergenti di rango dispari sono minori di ω , quelle di rango pari maggiori: poichè

$\frac{a}{b} > \omega$, sarà $\frac{a}{b}$ convergente di rango pari. Se pertanto $a_1, a_2, \dots, a_{s-1}$ è la successione dei quozienti che si ottengono applicando ad a, b l'algoritmo della ricerca del M. C. D., ed a_s il penultimo resto, sarà

$$\frac{a}{b} = (a_1, a_2, \dots, a_{s-1}, a_s) = (a_1, a_2, \dots, a_{s-1}, a_s - 1, 1).$$

Se s è pari, la s^a convergente di $\sqrt[n]{q}$ sarà la $\frac{a}{b} = (a_1, a_2, \dots, a_s)$

se s è dispari, sarà invece $\frac{a}{b} = (a_1, a_2, \dots, a_s - 1, 1)$ la $(s+1)^a$ convergente di $\sqrt[n]{q}$. — L'opposto dicasi se (a, b) è soluzione dell'equazione $x^n - qy^n = -1$.

2. — Sia ancora $ad - bc = \pm 1$ con $b < d$, $a < c$: ω un irrazionale compreso tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$; $\frac{\mu_i}{\nu_i}$ la convergente dello sviluppo di ω in frazione continua che coincide con $\frac{a}{b}$. — Qual'è la condizione perchè la convergente successiva $\frac{\mu_{i+1}}{\nu_{i+1}}$ coincida con $\frac{c}{d}$?

Anzi tutto dev'essere $\frac{\mu_i}{\nu_i}$ di rango pari o dispari, secondo che $ad - bc = \pm 1$.

In tale ipotesi si trova facilmente che la condizione cercata è:

1. Per $\frac{a}{b} > \omega$, $\frac{c}{d} < \omega$, $\frac{a+c}{b+d} > \omega$.
2. Per $\frac{a}{b} < \omega$, $\frac{c}{d} > \omega$, $\frac{a+c}{b+d} < \omega$.

Per es., si abbia $x^2 - q\beta^2 = 1$, $\frac{x}{\beta} > \sqrt{q} > \frac{q\beta}{x}$; una

delle convergenti di $\sqrt{q}$ coincide con la $\frac{z}{\beta}$: può la successiva coincidere con $\frac{q\beta}{z}$?

Per questo bisognerebbe che fosse $\frac{z+q\beta}{z+\beta} > \sqrt{q}$, cioè $z < \sqrt{q}\beta$, mentre invece $z > \sqrt{q}\beta$. Dunque non può mai essere $\frac{q\beta}{z}$ una convergente. — La convergente successiva ad $\frac{z}{\beta}$ sarà la $\frac{mz+q\beta}{m\beta+z}$, dove m è il massimo intero per cui risulta $\frac{mz+q\beta}{m\beta+z} < \sqrt{q}$, cioè $m < \sqrt{q}$.

Se pertanto a_0 è il massimo intero contenuto in $\sqrt{q}$, sarà $\frac{a_0z+q\beta}{a_0\beta+z}$ la convergente successiva ad $\frac{z}{\beta}$ nello sviluppo di $\sqrt{q}$ in frazione continua. E poichè a_0 è anche il massimo intero contenuto in $\frac{z}{\beta}$ e in $\frac{q\beta}{z}$, talchè si potrà porre $z = a_0\beta + \beta_1$, $q\beta = a_0z + z_1$, $\frac{a_0z+q\beta}{a_0\beta+z} = \frac{2a_0\alpha + z_1}{2a_0\beta + \beta_1}$, sarà $\frac{z_1}{\beta_1}$ la convergente immediatamente precedente la $\frac{z}{\beta}$: se quindi $\frac{z}{\beta} = (a_0, a_1, \dots a_n)$, la convergente successiva sarà $(a_0, a_1, \dots a_n, 2a_0)$.

3. — Ora sorge la domanda: Dato un irrazionale ω ed una frazione irriducibile $\frac{a}{b}$, quand'è che sarà $\frac{a}{b}$ una delle convergenti dello sviluppo di ω in frazione continua? — Si trova facilmente che: *Condizione necessaria e sufficiente affinché $\frac{a}{b}$ sia una delle convergenti dello sviluppo di ω in frazione continua, si è che sia ω compreso tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, oppure tra $\frac{a}{b}$ e $\frac{c_1}{d_1}$; essendo (c, d) la soluzione minima positiva dell'equazione $ay - bx = 1$ per cui risulta $c > a$ (e quindi $d > b$); ed essendo (c_1, d_1) la soluzione minima positiva dell'equaz. $ay_1 - bx_1 = -1$ per cui risulta $c_1 > a$ (e quindi $d_1 > b$).*

4. — Supponiamo che si abbia

$$a^n - qb^n = p;$$

quand'è che $\frac{a}{b}$ sarà una convergente dello sviluppo di $\omega = \sqrt[n]{q}$ in frazione continua?

Col sussidio anche di considerazioni geometriche si può dimostrare che:

« Se si ha $a^n - qb^n = p$, con a, b primi tra loro, affinché sia $\frac{a}{b}$ una convergente dello sviluppo di $\omega = \sqrt[n]{q}$ in frazione continua, è necessario che la minima radice positiva della congruenza $a^{n-1} + bm \equiv 0 \pmod{p}$ sia minore di m_0 , essendo m_0 il massimo intero contenuto in $\omega \frac{a^{n-1} - (\omega b)^{n-1}}{a - \omega b}$: oppure che la minima radice positiva della congruenza $a^{n-1} - bm \equiv 0 \pmod{p}$, sia minore di $\bar{m}_0$, essendo $\bar{m}_0$ il massimo intero contenuto nel minore dei due numeri $\frac{a^{n-1}}{b}, \frac{qb^{n-1}}{a}$ ».

« Se è soddisfatta la prima condizione, bisogna inoltre che sia $a^{n-1} + bm > |p|b$, oppure, se $a^{n-1} + bm < |p|b$, occorre che sia $\frac{pa + am + qb^{n-1}}{pb + mb + a^{n-1}} > \omega$ ($0 < \omega$, se p è negativo); da cui in ogni caso $m > m_0 - |p|$.

Se è soddisfatta la seconda condizione, bisogna inoltre che sia

$a^{n-1} - bm > |p|b$; $m > \bar{m}_0 - |p|$; oppure, se $m < \bar{m}_0 - |p|$, $\frac{qb^{n-1} + ap - am}{a^{n-1} + pb - ma} > \omega$ ($0 < \omega$ se p è negativo); da cui $m < |p| - m_0$.

In particolare, tutte le condizioni volute perchè $\frac{a}{b}$ sia una convergente sono certamente soddisfatte se

$$\omega (a^{n-2} + \omega b. a^{n-3} + \dots + (\omega b)^{n-2}) > 2|p|.$$

Infatti in questo caso se $m_1 < |p|$ è la radice positiva

della congruenza $a^{n-1} + bm \equiv 0 \pmod{p}$, si può prendere la soluzione $\bar{m}_1 = p + m_1$ che resta pure inferiore ad m_0 ; ed allora certamente $a^{n-1} + b\bar{m}_1 > |p|b$. — Facciamo qualche applicazione. Prendiamo $\omega = \sqrt[3]{2}$: vediamo se $\frac{63}{50}$ sia o no una convergente dello sviluppo di ω in frazione continua. Si ha $63^3 - 2 \cdot 50^3 = 47$; il massimo intero contenuto in $\sqrt[3]{2} (63 + 50 \sqrt[3]{2})$ è certo maggiore di 2.47; perciò siamo sicuri che $\frac{63}{50}$ è una convergente.

Consideriamo ora la frazione $\frac{29}{23}$: si ha $29^3 - 2 \cdot 23^3 = 55$; la radice della congruenza $29^2 + 23m \equiv 0 \pmod{55}$ è $m = 28$; ed è certo $28 < \omega (29 + 23\omega)$. Si ha poi $\frac{29^2 + 23 \cdot 28}{55} = 27 > 23$; tanto basta per concludere che $\frac{29}{23}$ è una convergente.

Consideriamo ancora la frazione irriducibile $\frac{635}{504}$: si ha $635^3 - 2 \cdot 504^3 = -253$; essendo 2.253 minore di $\sqrt[3]{2} (635 + \sqrt[3]{2} \cdot 504)$, si può senz'altro affermare che $\frac{635}{504}$ è una convergente.

Applichiamo quanto si è detto in generale al caso $n=2$. Qui m_0 è il massimo intero contenuto in $\sqrt{q}$, numero che noi chiameremo invece a_0 . Affinchè la frazione irriducibile $\frac{a}{b}$ sia una convergente dello sviluppo di $\sqrt{q}$ in frazione continua, posto $a^2 - qb^2 = p$, è dunque necessario che la radice positiva della congruenza $a + bm \equiv 0 \pmod{p}$ sia minore di a_0 ; o se no che sia minore di a_0 la radice positiva della $a - bm \equiv 0 \pmod{p}$. — Ora dalla congruenza $a \pm bm \equiv 0 \pmod{p}$, si ricava $a^2 \equiv b^2 m^2$, $qb^2 \equiv b^2 m^2$, $m^2 - q \equiv 0 \pmod{p}$; ma dovendo essere $m^2 < q$, affinchè la congruenza sia possibile, occorre che sia $|p| < q$.

Risulta dunque dimostrato che nello sviluppo di $\sqrt{q}$ in frazione continua, i valori assoluti dell'espressione $x^2 - qy^2$, quando per x ed y si pongono i termini delle successive con-

vergenti, non possono superare q , e di più debbono trovarsi fra i divisori dei numeri $q-1$, $q-4$, $q-9$, ... $q-a_0^2$, essendo a_0 il massimo intero contenuto in $\sqrt{q}$.

Inoltre, dovendo essere $a + bm > |p|b$, da cui $|p| < \frac{a}{b} + m$ con $\frac{a}{b} < a_0 + 1$, $m < a_0 - 1$, se ne deduce

$$|p| < 2a_0$$

cioè il valore assoluto di $x^2 - py^2$ non può superare $2a_0$.

Prima di studiare in modo speciale il caso $n=2$, risolviamo un'altra questione: troviamo cioè il grado di approssimazione di un numero razionale qualunque $\frac{x}{y}$ all'irrazionale $\omega = \sqrt[n]{q}$. — Sia prima $\frac{x}{y} > \omega$: si può porre:

$$\frac{x}{y} = \omega + \theta \quad \text{con } \theta > 0$$

da cui

$$\frac{x^n}{y^n} = q + \binom{n}{1} \theta \omega^{n-1} + \binom{n}{2} \theta^2 \omega^{n-2} + \dots + \theta^n$$

$$x^n - qy^n = y^n \{ (\theta + \omega)^n - q \}$$

e poichè è certamente $x^n - qy^n > 1$ dovrà essere anche

$$y^n ((\theta + \omega)^n - q) > 1$$

$$(\theta + \omega)^n - q > \frac{1}{y^n}; (\theta + \omega)^n y^n > qy^n + 1, (\theta + \omega)y > \sqrt[n]{qy^n + 1}$$

$$\theta y > \sqrt[n]{qy^n + 1} - \omega y;$$

$$\theta y > \frac{1}{\left(\sqrt[n]{qy^n + 1}\right)^{n-1} + \left(\sqrt[n]{qy^n + 1}\right)^{n-1} \omega y + \dots + \omega^{n-1} y^{n-1}}$$

Ora, se a_0 è il massimo intero contenuto in ω , si ha

$$((a_0 + 1)y)^{n-1} > (\omega y)^{n-1}, \quad (a_0 + 1)y > \sqrt[n]{qy^n + 1}$$

perciò dovrà essere a fortiori:

$$\theta y > \frac{1}{n(a_0 + 1)^{n-1} y^{n-1}}, \quad \theta > \frac{1}{n(a_0 + 1)^{n-1} y^n}.$$

Allo stesso risultato si perviene se $\frac{x}{y} < \omega$. —

Concludiamo che: *Dato un irrazionale $\omega = \sqrt[n]{q}$, ed un numero razionale $\frac{x}{y}$, questo non può mai differire (per eccesso o per difetto) da ω per meno di $\frac{1}{n(a_0 + 1)^{n-1} y^n}$ se a_0 è il massimo intero contenuto in ω .*

Se $\frac{x}{y}$ è una convergente dello sviluppo di $\omega = \sqrt[n]{q}$ in frazione continua, mentre sarà certo $\left| \frac{x}{y} - \omega \right| < \frac{1}{y^2}$, sarà invece $\left| \frac{x}{y} - \omega \right| > \frac{1}{n(a_0 + 1)^{n-1} y^n}$.

Per lo sviluppo di $\omega = \sqrt[n]{q}$ in frazione continua, si potrebbero fare alcune osservazioni dirette a facilitare il calcolo dei singoli quozienti parziali, e delle successive convergenti. Ci limitiamo qui al caso $n=3$, riservandoci di trattare più estesamente il caso $n=2$.

Indicando con $\frac{x_1}{y_1}, \frac{x_2}{y_2}, \dots, \frac{x_{r-1}}{y_{r-1}}, \frac{x_r}{y_r}, \dots$ le successive con-

vergenti dello sviluppo di $\sqrt[3]{q}$, il quoziente parziale a_r è il massimo intero contenuto in

$$\frac{\pm (x_{r-1} x_r^2 - q y_{r-1} y_r^2) + \omega x_r + \omega^2 y_r}{|x_r^3 - q y_r^3|}$$

col segno $\pm$ secondo che r è dispari o pari.

Ora si può dimostrare che il massimo intero contenuto in ωx_r è uguale al massimo intero contenuto in $\omega^2 y_r$; il quale uguaglia il massimo intero contenuto in $\frac{x_r^2}{y_r}$. — Perciò il quoziente parziale a_r è il massimo intero contenuto in

$$\frac{\pm \left(x_{r-1} x_r^2 - q y_{r-1} y_r^2 \right) + 2 \frac{x_r^2}{y_r}}{|x_r^3 - q y_r^3|};$$

e la convergente successiva ad $\frac{x_r}{y_r}$ sarebbe

$$\frac{x_{r+1}}{y_{r+1}} = \frac{a_r x_r + x_{r-1}}{a_r y_r + y_{r-1}}.$$

Contributo allo studio della Cleistogamia

Parte prima

È noto da lungo tempo ai Botanici che certe piante producono due qualità di fiori ermafroditi: gli uni di struttura e dimensioni normali, che si aprono e nei quali ha luogo generalmente la fecondazione incrociata; gli altri, che rimangono chiusi e si fecondano regolarmente per autogamia. Questi ultimi sono stati chiamati molto propriamente da Kuhn (11) fiori cleistogami (*Kleistos* = chiuso e *gamos* = maritare). Essi presentano petali rudimentali o abortiti, stami spesso ridotti di numero, antere con pochi granelli pollinici a membrane trasparenti e sottili, pistillo piccolo con stimmi poco sviluppati, generalmente non spandono profumi, non secernono nettare.

Piccoli, chiusi, senza pompa di colori, senza profusione di odori vengono scambiati per gemme, nessun pronubo li nota e se anche li visitasse non vi troverebbe porta d'ingresso; il vento e l'acqua non possono involarne il polline ed esso, chiuso nel proprio involucro, va a fecondare gli ovuli fraterni. I frutti non mancano mai ed anzi si producono più copiosi che nei fiori aperti, perchè qui nessun granello pollinico va inutilmente disperso. Talvolta questi fiori non nascono sulle parti aeree della pianta, ma spuntano in rami sotterranei; il loro sviluppo ora precede quello dei fiori normali, ora l'accompagna, ora succede ad esso. In certe piante la loro formazione non è neppure regolare: talvolta si presentano soltanto ad epoche fisse della loro vita o solo in dati anni; talora in numero scarsissimo, talora così abbondanti da escludere completamente i fiori normali.

Il primo botanico che li notò si può ritenere senza dubbio Dillenius. Egli vide (1) sul principio del 1700 che una *Ruellia* (*Ruellia clandestina* L.) portava nel primo anno del suo sviluppo

fiori piccolissimi, le cui corolle restavano chiuse, mentre il secondo anno metteva fiori grandi a corolla larga circa due pollici; confrontò i semi delle due sorta di fiori e li trovò ugualmente sviluppati e fecondi. La seconda pianta da lui osservata fu la *Viola mirabilis* L. Egli constatò che i fiori primaverili provvisti di corolla producevano frutti solo di raro, mentre i fiori estivi, mancanti di petali, fruttificavano regolarmente. Egli accennò pure, ma senza particolari dettagli, ad una terza pianta: l'*Ipomoea pestigridis* L., che produce in date epoche fiori piccolissimi, ed in altre grandi e vistosi.

Anche Linneo studiò con particolare interesse questi fiori. S'era ai tempi, in cui la teoria del Camerarius sulla sessualità delle piante, dopo un'infinità di contrasti, cominciava ad essere accettata dalla grande maggioranza dei botanici; ma la scoperta di questi fiori, alcuni dei quali sembravano **staminibus, stylo stigmatique destituti** riaccese le lotte, poichè veniva a costituire se non una prova perentoria contro la sessualità delle piante in generale, almeno un'eccezione indubitabile alla pretesa necessità che il polline fecondasse gli organi femminili per renderli idonei a produrre grani fertili. A Linneo sembrava strana questa struttura così in antagonismo colla teoria del Camerarius e si studiava con pazienti e ripetuti esami di scoprire la verità. Osservò i fiori chiusi di *Campanula perfoliata* e di *Ruellia clandestina*, ma non seppe risolvere il problema, poichè non riuscì a scorgervi nè stami, nè stimmi. Rivolse allora i suoi studi all'*Anandria*, di cui Siegsbeck s'era servito per combattere l'esistenza assolutamente necessaria degli stami, e in essa Egli, molto più felice de' suoi predecessori, riuscì a scoprirli e potè classificare la pianta nella *Syngenesia polygamia*. Dimostrò poi in seguito che questa, coltivata in piena terra, porta sopra un fusto di circa un piede d'altezza un capolino munito d'involucro perfettamente chiuso coltivata invece in un terreno secco o in vaso, presenta sopra un fusto della lunghezza d'un dito un capolino simile a quello di *Bellis*. Incoraggiato dalla scoperta fatta in *Anandria*, Linneo ripeté le osservazioni su molte altre piante dubbie e nel suo « *Semina Muscorum detecta* » potè affermare che non esistono piante, le quali producono frutti non preceduti da fiori e che non si trovano fiori normali sprovvisti d'organi sessuali.

Ogni dubbio fisiologico circa la fertilità di questi fiori veniva quindi rimosso. Restava però ancora ignoto quale fosse il processo di fecondazione che in essi si effettuava. Dopo Linneo numerosi osservatori estesero considerevolmente le conoscenze relative all'esistenza di questi piccoli fiori, ma sin verso la metà dello scorso secolo nessuno s'occupò della loro fecondazione.

Primo o almeno tra i primi in questo genere di ricerche si deve ricordare Daniel Müller il quale nel 1857 (5) pubblicò un lavoro sulla fecondazione dei fiori imperfetti in qualche specie di *Viola*. Egli trovò che i piccoli fiori di *Viola elatior* Fr. e *V. lancifolia* Thor. contengono nelle loro antere un piccolissimo numero di granelli, che non hanno l'aspetto dei grani pollinici, ma che rassomigliano piuttosto a piccoli ovuli arrotondati e per cui l'A. vorrebbe dar loro il nome di ovuli pollinici. Questi si trovano fissati nelle antere e danno origine a fili sottili, lunghi da 0mm. 5 ad 1mm i quali escono da aperture poste alla sommità della loggia e penetrano nella fossetta dello stamma. Per mezzo di questi fili le antere vengono quindi fissate al pistillo; gli stami separati dal loro punto d'attacco si sollevano in seguito al rigonfiamento dell'ovario e restano uniti allo stamma.

Questi medesimi fatti con qualche leggera modificazione, di cui parleremo più innanzi, li notò pure in *V. odorata* L. e *V. canina* L.

Nel 1860 Michalet (6) venne a confermare questo processo di fecondazione, asserendo che in parecchie *Viole* e nell'*Oxalis Acetosella* L. non gli era mai riuscito di sorprendere l'emissione del polline dalle antere sullo stamma e che le sacche polliniche restavano chiuse e intatte dopo la fecondazione già manifesta dall'ingrossamento della cassula. Nell'*Oxalis* poi egli poté chiaramente vedere che le antere dei cinque stami fertili sono inclinate verso lo stamma e legate ad esso da filamenti delicatissimi. Questi filamenti hanno certamente un ufficio nella fecondazione; ma la natura delle loro funzioni è ancora oscura per l'Autore.

A delucidare perfettamente la questione comparve nel 1863 lo splendido lavoro di Hugo von Mohl; (8). Egli prese spe-

cialmente in considerazione l'*Oxalis Acetosella*, l'*Impatiens noli tangere*, la *Specularia perfoliata* e varie specie di *Viola*. La sua classica descrizione dei fiori cleistogami dell'*Oxalis*, che si può estendere ad ogni altro fiore veramente cleistogamo è press'a poco la seguente; « Nei piccoli fiori chiusi gemmiformi « si vede tra la sommità dei sepali strettamente sovrapposti « l'estremità superiore della corolla sporgente un po' in fuori, « senza però che esista un accesso verso l'interno del fiore, in « causa dello straordinario ravvicinamento dei petali. I cinque « stami esterni sono lunghi circa la metà dell'ovario e portano « antere piccolissime; i cinque interni, le cui antere sono as- « sai più grandi, talora raggiungono la lunghezza dell'ovario, « talora ne sono più corti. Le antere sono cordiformi, larghe « da $\frac{1}{7}$ ad $\frac{1}{8}$ di linea, lunghe da $\frac{1}{10}$ ad $\frac{1}{8}$. A questa piccola « grandezza corrisponde una ben piccola quantità di grani « pollinici; il numero di questi in ogni loggia non supera la « ventina; nelle piccole antere poi degli stami interni non rag- « giunge neppure la dozzina. Questo numero, benchè sia così « poco considerevole relativamente agli altri fiori è grande ri- « spetto al numero degli ovuli che deve fecondare, special- « mente se si tien conto che, attesa la completa chiusura del « fiore, nessun granello può andar perduto e che ha un grande « vantaggio per l'impollinazione l'immediata vicinanza delle « antere con lo stimma. I grani pollinici non abbandonano « mai le antere, ma germogliano, cioè emettono tubuli, mentre « sono racchiusi nel loro concettacolo: i tubuli irregolarmente « attorcigliati escono dalle antere o dai lati o dalla parte su- « periore, strisciamo fra le antere e gli stil e salgono gene- « ralmente lungo questi ultimi per arrivare ai piccoli stimmi. « L'atto della fecondazione sembra molto rapido, poichè si tro- « vano relativamente pochi fiori nello stadio di sviluppo de- « scritto. Quando la corolla, ancora sempre strettamente invo- « luta è spinta fuori dalle punte dei sepali in causa dell'ovario « rigonfiato allora si trovano le antere di già disseccate e se- « parate dai filamenti ritti e pendenti dallo stimma. Anche in « tale stadio se si rammolliscono le antere vi si trovano sem- « pre racchiusi i grani pollinici ».

Questo processo di fecondazione per i fiori cleistogami fu

riconfermato da una numerosa schiera d'osservatori, primo fra i quali Carlo Darwin. Furono fatti in oltre accurati esami anatomici degli organi sessuali, specialmente in questi ultimi anni per opera di Leclerc du Sablon (161) e d'altri e fu notato che la struttura dell'antera ha subito modificazioni importanti in rapporto a questo nuovo metodo d'impollinazione. Lo strato sotto epiteliale nei fiori ordinari porta degli ispessimenti meccanici, che determinano la deiscenza dell'antera; nei fiori cleistogami al contrario l'epitelio e lo strato sotto epiteliale della parete conservano fino alla maturità del polline il loro protoplasma ed il nucleo e gli ispessimenti meccanici non si formano; in una regione speciale della sacca, generalmente nella parte superiore le cellule epiteliali presentano caratteri particolari; restano piccole e racchiudono un protoplasma molto denso. Senza lo strato meccanico la deiscenza dell'antera non può aver luogo ed il polline internamente ad essa comincia tosto ad emettere i suoi tubuli diretti da ogni parte in modo da formare un fitto ed irregolare allacciamento. I tubuli arrivati in contatto della parete dell'antera strisciano su di essa, ma soltanto nella regione, dove le cellule sono piccole esse possono perforarle ed arrivare all'esterno.

Le piccole cellule dell'epidermide compiono dunque un ufficio, che si può dire conduttore; le materie nutritive ch'esse racchiudono attirano in qualche modo i tubuli pollinici e ne determinano l'uscita. Dal punto di vista fisiologico dell'impollinazione lo strato conduttore sostituisce qui lo strato meccanico, permettendo al polline d'uscire dalle antere. La struttura del pistillo pure, nei fiori cleistogami, diversifica dal tipo normale: ogni fascio librolegnoso scompare: le cellule epiteliali presentano un contenuto molto più denso delle cellule vicine e costituiscono un tessuto conduttore così nello stamma e nello stilo che nell'ovario.

Non tutti i fiori però che si fecondano a perianzio chiuso presentano la struttura ed il processo d'impollinazione ora descritto. Tra i cleistogami ora considerati ed i fiori normalmente costituiti c'è tutta una serie di termini intermedi. Alcuni, pur avendo gli stami ed i grani pollinici ridotti di numero, conservano perfettamente la disposizione dei fiori casmo-

gami per la deiscenza dell'antera ed il germogliamento del polline sullo stimma; altri poi non hanno atrofizzati che gli organi vessilari ed altri infine modificano ben poco anche quelli e dei caratteri dei fiori cleistogami non hanno che la costante chiusura del perianzio. Tutti questi fiori, nei quali non si vede un vero adattamento ad una necessaria autofecondazione, io riterrei giusto chiamarli **ipocleistogami**, cioè non veramente cleistogami, ma vicini, *sotto* ad essi.

Oltre agli ipocleistogami poi ne esistono altri che, pur fecondandosi allo stato di chiusi bocci, presentano una struttura ancor meno differente da quella dei fiori normali e che si possono perciò ritenere come i primi stadi dell'evoluzione dei fiori casmogami ai cleistogami. Tali sono i fiori di alcune Orchidee e di qualche altra pianta, le quali si fecondano autogamicamente nel chiuso perianzio in uno stadio di sviluppo precocissimo, poi si aprono, spiegando tutta la pompa delle forme, dei colori e dei profumi dei fiori perfetti. Questi furono detti da alcuni autori, casi di *Knospenbefruchtung*, cioè di fecondazione nel boccio, ma siccome questo vocabolo non è troppo facile per distinguere tale stadio di cleistogamia dagli altri, poichè in tutti avviene realmente la fecondazione nel boccio, io proporrei il termine di **merocleistogami**, che rende l'idea d'una cleistogamia parziale, d'una cleistogamia che cessa a metà sviluppo.

Altri fiori di alcune Bromeliacee, Anonacee ecc. si presentano costantemente chiusi, ma con caratteri di disposizione allogama, come colorazioni vivaci, secrezione di nettare, protoginia e realmente hanno nozze eterocline per mezzo d'uccelletti o d'insetti, che col becco o col rostro ne perforano il perianzio o ne separano i segmenti lassamente congiunti. Questi furono detti da Ule fiori *cleistopetali* (144 e 145).

Un'altra categoria di fiori cleistogami fu introdotta dall'Hansgirg (127) ed accolta favorevolmente da moltissimi botanici: quella dei *pseudocleistogami*, col quale nome egli indica quei fiori, che dotati di tutte le proprietà della loro specie, restano chiusi soltanto sotto determinate condizioni, quali deficienza di luce, di calore o sovrabbondanza di acqua, ma secondo me tale suddivisione non ha ragione d'esistere. Difatti

le esperienze di Wochting (131) di Goebel (183) di Loewe (200) e di altri ricercatori hanno dimostrato in modo convincente che la cleistogamia, anche nei fiori dove sembrava abituale è dipendente da fattori esterni, avviene cioè per determinato influsso dell'ambiente, sicchè non resta più luogo a classificazione in fiori cleistogami e pseudocleistogami.

Omettendo dunque la pseudocleistogamia dell'Hansgirg si potranno riassumere nel seguente quadro sinottico tutte le condizioni che si trovano nei fiori a fecondazione clandestina.

Il quesito se vi siano o no piante che portano esclusivamente fiori cleistogami o cioè archicleistogame, come si potrebbero indicare con un nuovo vocabolo creato da Knuth, (153 Bd I. P. 35) fu risolto dapprima in senso affermativo da Batalin (14) il quale sosteneva che il *Juncus bufonius* L. presentava la perpetua cleistogamia e da Ascherson (21) che affermava ciò per la *Salvia cleistogama* Paul et De Bary, ma posteriormente gli Autori stessi e molti altri hanno potuto osservare fiori casmogami in entrambe queste piante, se coltivate in condizioni più favorevoli.

Costantemente chiusi abbiamo i fiori della *Anona* e *Myrmecodia* e delle altre specie citate da Burck e da Ule, ma questi casi come già ho ricordato, non fanno parte della vera cleistogamia, sicchè tutte le piante finora conosciute a fiori cleistogami ne portano pure contemporaneamente, prima o dopo dei casmogami e possono quindi dirsi tutte *casmo-cleistogame*.

Fiori che si fe- condano a pe- rianzio chiuso. Cleistogami ge- neralmente par- lando.	{	Allogami	Cleistopetali
		{	Dopo la fecondazione avviene l'antesi. Merocleistogami
	{	Autogami {	
		{	L'antesi non avviene mai { Casmanterici Ipocleistogami Cleistanterici Cleistogami p. d. (1)

(1) p. d. = propriamente detti.

Ora, esposti così i caratteri principali dei fiori cleistogami, verremo a studiarli nelle singole famiglie, procedendo da quelli che più rassomigliano ai casmogami e passando gradatamente ai cleistogami veri.

Faccio notare che circa l'ordine sistematico ho seguito per le famiglie la classificazione data dal mio Maestro Prof. Giovanni Arcangeli nel suo *Compendio di Botanica*, ed al quale rendo qui pubbliche grazie per i saggi consigli ed aiuti con la sua ben nota cortesia elargitemi; per i generi le classificazioni di Bentham ed Hooker e per le specie in parte il De Candolle ed in parte recenti monografie, che indicherò nel corso del lavoro.

Piante Gleistogame

I.

Gleistopetale

Aracee

Philodendron sp. Scott.
Homalomena sp. Schott.

Bromeliacee

Nidularium stella - rubra.
Fritz-Muller.
" Paxianum Mez.
" procerum Lindm.
" species 19.
Aechmea pectinata Bach =
" armata Lindm.
Canistrum sp. Morr.
Hohenbergia Augusta Mez.
Billbergia pyramidalis Lind.
Quesmelia arvensis Mez.

Anonacee

Cyathocalyx zeylanica Champ.
" obtusifolius Ic. Bog.
" sumatranus Ic. Bog.
Artabotrys suaveolens Bl.
" Blumei Hook fil.
et Thoms.
" hamata Bl.
" odoratissima R.
Br.

Unona coelophlaea Scheff.
" dasymaschala Bl.
" cleistogama Ic. Bog.
" discolor Vahl.
Goniiothalamus giganteus
Hook.
" Tapis Miq.
" costulatus Miq.
Anona muricata Dil.
" squamosa L.
" reticulata L.
" malmeana Ic. Bog.

Genzianacee

Gentiana Andrewisi Gris.
" crinita Froel.

Asclepiadacee

Peplonia nitida Tourn.

Melastomacee

Porpurella cleistopitala =
P. cleistophora Ule.

Rubiacee

Myrmecodia tuberosa Becc.

II.

Merocleistogame

Orchidacee

Phajus villosus Rehb.
 " Blunei Lindl.
 Polystachya luteola Hook.
 " zeylanica Lindl.
 Maxillaria rufescens Lindl.
 Thelymitra carnea R. Br.
 " circumsepta Fritz.
 " longifolia R. Br.
 Limodorum abortivum Swartz.

Alsine biflora (L) Wg.
 " stricta Wahlg.
 " Groenlandica Wahlg.

Litracee

Cuphea silenoides Nees
 " floribunda Lehn.
 " Melvilla Lindl.

Enoteracee

Diantacee

Stellaria media L. (Cyr.)
 " media var. pallida
 Piré.
 " Boreana Jord.
 " apetala Boreau.

Trapa natans L.
 " Verbanensis D. Nrs.

Campanulacee

Campanula uniflora L.

III.

Ipocleistogame

Poacee

Milium Amphicarpum Pursh. Amphicarpum floridanum Chapm. Panicum clandestinum L. " lanuginosum L.	Panicum latifolium L. " Scribnerianum Nash. " neuranthum Gris. " consanguineum Kunth et Chapm.
---	--

- Panicum perlongum* Nash.
Leersia oryzoides Sw. =
Oryza clandestina A. Br.
Garnotia courtallensis Thw.
Erianthus Trinii Hack.
Aristida oligantha Michx.
 " *gracilis* Ell.
 " *basiramea* Englm.
Stipa pennata L.
 " *gigantea* Lag.
 " *junceae* L.
 " *Tirsa* Strev.
 " *Lagascae* R. et Sch.
 " *barbata* Desf.
 " *Lessingiana* Tr. et
 Rupr.
 " *amphicarpa* Phil.
 " *capillata* L.
 " *semibarbata* R. Br.
 " *hirta* Phil.
Sporobolus subinclusus Phil.
 " *cryptandrus* A. ly-
 " *vaginiflorus* Vood.
Vilfa sp. Beauw.
Cryptostachys sp. Stend.
Trisetum interruptum Bu-
 ckb.
 " *Orcuttianum* Va-
 seg.
Avena sativa L.
 " *orientalis* Scrib.
 " *nuda* L.
 " *scabrivalvis* Trin.
Danthonia spicata Beauw.
 " *unispicata* Munzo
 " *intermedia* Vasey
 " *breviaristata* Bek.
Danthonia montana Doll.
 " *collina* Phil.
 " *calycina* Reich.
 " *californica* Bol.
 " *montevidensis*
 Hack. et Are-
 chev.
 " *sericea* Nutt.
 " *compressa* Austin.
 " *americana* Scrib.
 " *nuda* Hook.
 " *epilis* Scrib.
Cloris Berroi Arechaw.
 " *clandestina* Scrib. et
 Mer.
Boutelona aristidoides Tharb.
 " *trifida* Thurb.
Tetrapogon spathaceus Hach.
Astrebla pectinata Muell.
 " *triticoideus* Muell.
Eleusine verticillata Roxb.
Dactyloctenium aegyptiacum
 Wild.
Leptochloa mucronata Kunth.
Pappophorum mucronulatum
 Nees
 " *Wrightii* S.
 Wats.
Triodia decumbens Beauw.
 " *mutica* S. Wats.
Diplacne serotina Link.
 " *Tracyi* Vaseg.
 " *fascicularis* Beauw.
 " *viscida* Scribm.
 " *squarrosa* Richt.
Eragrostis Barrelieri Daveau.
Uniola latifolia L.
Briza ambigua Hack.

Poa annua L.
Vulpia myurus Gmel.
 " *microstachys* Nutt.
 " *pacifica* Piper.
Catapodium tuberosum Mo-
 rits.

Scleropoa rigida Lynis.
Bromus secalinus L.
 " *maximus* Desf.
 " *mollis* L.
 " *rubens* L.
 " *sterilis* L.
 " *fasciculatus* Presl.
 " *tectorum* L.
 " *scoparius* L.
 " *pendulinus* Schrad.
 " *carinatus* Hook.
 " *compressus* Lag.
 " *Hookerianus* Thurb.
 " *unioloides* H. B.

Secale cereale L.
Triticum vulgare Vill.
 " *Spelta* L.
Hordeum vulgare L.
 " *distichum* L.
 " *distichum* var. *erectum* Scübl.
 " *Leochrithon* L.
 " *murinum* L.
 " *hexastichum* L.

Alismacee

Alisma natans L.
Hydrocleis nymphoides (H.
 B.) Buchenau.

Naiadacee

Potamogeton Spirillus Tuch.

Potamogeton Robbinsi Oakes.

Liliacee

Gagea lutea Ret. S.
 " *pratensis* Henf.

Giuncacee

Luzula vernalis Seb. et Maur.
 " *purpurea* Link.
 " *maxima* Lam et D.C.
Juncus Tenageja Ehrh.
 " *spuarrosus* L.
 " *Chamissonis* Kunth.
 " *glaucus* Ehr.

Iridacee

Sisyrinchium anceps Lam.

Bromeliacee

Chevallieria sphaerocephala
 Gaudich.
Lamprocarpus sp. Bl.

Orchidacee

Liparis cleistogamus Smith.
Bulbophyllum cleistogamum
 Smith.
Oncidium Lemonianum Lindl.

Podostemonacee

Genera.

Polygonaceae

- Polygonum ramosissimum*
Mchx.
" *aviculare* L.
" *californicum* Me-
issm.
" *Hydropiper* L.
" *hydropiperoides*
Mchx.
" *mite* Schrank =
laxiflorum Ve-
ihe.
" *minus* Huds.
" *virginianum* L.
" *Persicaria* L.
" *pensylvanicum* L.
" *orientale* L.
" *sagittatum* L.
" *arifolium* L.
" *Bolanderi* Brew.
" *Cureya* Olm.
" *lapathifolium* L.
" *Hartwrightii* Algr.
" *maritimum* L.

Timeleaceae

- Passerina annua* Wikstr. =
Stellera Passerina =
Thymelea Passerina Cosson'
et Germain.

Ranunculaceae

- Ranunculus aquatilis* L.

Ninfeaceae

- Nymphaea coerulea* Sav.
" *Rudgeana* G.F.W.
Meyer.
" *Sansibariensis*
" *Madagascariensis*
" *Gardneriana*
Euryale ferox Sal.
Victoria regia Lindl.

Papaveraceae

- Papaver Argemone* L.
" *hybridum* L.
Hypecoum pendulum L.

Brassicaceae

- Nasturtium officinale* R. Br.
Arabis coerulea Haenke
Sinapis arvensis L.
Subularia aquatica L.
Capsella bursa pastoris Mo-
ench.
Biscutella laevigata L.
— subsp. *coronopodifolia* L.
— forma β *apricorum* Jourd.
Morisia monantos Asch.

Droseraceae

- Drosera anglica* Huds.

(*Continua*).

DOTT. ENRICO MENDUNI

POLIROTAZIONE E SUE PROBABILI CAUSE

Cenno sulla polarizzazione rotatoria

È notissimo il fenomeno della polarizzazione rotatoria. Arago lo osservò per la prima volta (anno 1811) in una lamina di quarzo tagliata perpendicolarmente all'asse cristallografico, e Biot ne stabilì le leggi.

Fresnel ne dette la spiegazione, ammettendo che all'ingresso nel quarzo le vibrazioni rettilinee della luce già polarizzata si decompongano in due moti circolari opposti, i quali si propaghino lungo l'asse con velocità diverse: quando, per qualche causa, il moto circolare destrorso ritarda sul moto sinistrorso, in maniera da arrivare con ritardo alla faccia di emergenza, le due vibrazioni si ricomporranno dando luogo a nuove vibrazioni rettilinee, ma il primitivo piano di polarizzazione avrà girato verso sinistra. Questo piano risulterebbe invece girato verso destra se il moto destrorso si propagasse con maggior velocità di quello sinistrorso.

Altre sostanze attive. — Tra i solidi, oltre il quarzo, sono dotati di potere rotatorio, il cinabro, il clorato ed il periodato sodico, il solfato di stricnina, ecc., in tutto circa venti sostanze cristallizzate.

Tutti questi corpi perdono il loro potere rotatorio insieme con la struttura cristallina, eccetto il solfato di stricnina che conserva tale proprietà anche allo stato di soluzione: così nè la silice, nè l'opale, nè le agate possiedono questa proprietà.

Molte sostanze biassiche presentano invece il potere rotatorio quando sono in soluzione; per esempio lo zucchero, la canfora, l'acido tartarico, la chinina, ecc.

Si comportano allo stesso modo le soluzioni nell'acqua di molte altre sostanze organiche, quali l'amido, la destrina, il

glucosio, l'albumina, un gran numero di acidi e di tali organici, e molti alcaloidi vegetali.

Il fenomeno si presenta anche in molti liquidi, come l'essenza di trementina, di cedro, di lavanda e in gran parte delle essenze.

Finalmente alcune sostanze come la canfora, l'essenza di trementina, di bergamotto, allo stato di vapore, fanno ruotare il piano di polarizzazione; e Biot dimostrò con l'esperienza che l'attività ottica appartiene anche al vapore delle sostanze liquide dotate di potere rotatorio.

Causa del fenomeno. — Reusch (anno 1869) formò artificialmente un sistema dotato di attività ottica sovrapponendo delle sottili lamine di mica (a due assi), in maniera che gli assi ottici delle differenti lamine costituissero una disposizione ad elica.

Una disposizione analoga delle particelle cristalline, può essere ammessa nel quarzo e negli altri cristalli otticamente attivi. Ma sarebbe difficile fare la stessa ipotesi per quanto concerne le sostanze liquide o disciolte, e quelle allo stato di vapore. Qui la struttura elicoidale deve stare in relazione con la struttura delle molecole stesse.

(Ipotesi di Le Bel e Van'tHoff). — Le Bel e Van'tHoff, dallo studio chimico delle sostanze otticamente attive, dedussero che per tutte esse, in ciascuna molecola, esiste almeno un *carbonio asimmetrico* (1) e che tale esistenza è la condizione necessaria per l'attività ottica.

Mostrarono a tal proposito, che nelle molecole a carbonio asimmetrico si può interpretare con uno schema a struttura elicoidale la costituzione di tali sostanze, data dai diversi atomi o gruppi combinati con l'atomo asimmetrico di carbonio.

La teoria di Fresnel, che spiega la polarizzazione rotatoria nel quarzo e nelle altre sostanze attive solide, si applica bene alle sostanze a carbonio asimmetrico. Per queste la struttura elicoidale delle molecole sembra la probabile causa della trasmissione inegualmente rapida delle vibrazioni circolari, nell'interno della sostanza attiva.

(1) Si designa così un atomo di carbonio di cui le quattro valenze sono saturate da elementi o radicali differenti.

Polirotazione

In alcune sostanze attive accade che il potere rotatorio di una soluzione preparata da poco, subisce col tempo o un aumento o una diminuzione, fino a raggiungere un valore finale costante.

Mostrano questo contegno un certo numero di zuccheri, alcuni ossiacidi e i loro lattoni, e poche altre sostanze.

Nel 1846 Dubrunfaut osservò per il primo (1), che la rotazione di una soluzione acquosa di glucosio, fatta a temperatura ordinaria, diminuisce lentamente fino ad un minimo. Lo stesso contegno osservò Pasteur (2) nel 1850, e stabilì che la rotazione iniziale è circa il doppio della rotazione finale costante. Questo rapporto fu confermato nel 1855 da E. O. Erdmann (3) e nel 1856 da Dubrunfaut (4). La maggior rotazione iniziale fu quindi designata col nome di *birotazione*.

Il fenomeno della diminuzione di rotazione fu osservato da E. Erdmann anche nel lattosio; e più tardi in molte altre specie di zuccheri da Tollens, da E. Fischer e da altri. Ma il rapporto fra la rotazione iniziale e la finale non è sempre 2:1, come nel destrosio: nel lattosio è 1,6:1, nel galattosio 1,46:1, nello xilosio 4,67:1, ecc. In conseguenza di ciò, nel 1889, Wheeler e Tollens (5) proposero di cambiare il primitivo nome di *birotazione* in *poli* o *multirotazione*.

Nel 1880 fu osservato da Schmöger (6) e da E. O. Erdmann (7) che una modificazione di lattosio presenta, in soluzione, un lento aumento del potere rotatorio, e lo stesso contegno trovò Meissl nel 1882 (8), nel maltosio.

Una tal rotazione bassa, che si presentava per la prima volta, Schmöger la chiamò *semirotazione*.

(1) Dubrunfaut. C. r. 23, 42.

(2) Pasteur. Ann. chim. phys. [3] 31, 95.

(3) E. O. Erdmann. Jahresb. 1855, S. 671.

(4) Dubrunfaut. C. r. 42, 228.

(5) Wheeler e Tollens. L. A. 254, 312.

(6) Schmöger. B. 13, 1915.

(7) E. O. Erdmann. B. 13, 2180.

(8) Meissl. J. pr. Ch. [2] 25, 122.

Da Parcus e da Tollens (1) furono introdotti poi, per le due specie di rotazione che si mostravano in principio, i nomi di *plusrotazione* e *minusrotazione*.

Un altro passo in questo campo lo fece dal 1895 in poi Tanret, il quale trovò che in certi zuccheri oltre alle forme fin allora conosciute α e β , delle quali quella di maggior potere rotatorio α passa dopo la dissoluzione in β , si può ottenere ancora una terza modificazione γ la quale in soluzione si trasforma anche essa in β .

Ciò avviene nei corpi seguenti, le cui tre modificazioni — riguardo alla loro rotazione specifica $[\alpha]_D$ — formano la serie

$$\alpha > \beta > \gamma:$$

Modificazione:	α (labile)	β (stabile)	γ (labile)
d-glucosio	$> + 105^\circ$	$+ 52^\circ,5$	$< + 22^\circ,5$
d-galattosio	$> + 135^\circ$	$+ 81^\circ$	$< + 52^\circ$
lattosio	$> + 88^\circ$	$+ 55^\circ$	$< + 36^\circ$

Quindi qui la forma α presenta il fenomeno della plusrotazione, γ quello della minusrotazione, e si ha nel passaggio da α in β diminuzione, invece nel passaggio da γ in β aumento di rotazione.

Condizioni un poco diverse si presentano nel ramnosio:

Modificazione:	α	β	γ
Ramnosio	$< - 6^\circ$	$+ 9^\circ$	$> + 23^\circ$

Qui nella trasformazione di α in β ha luogo prima diminuzione della rotazione sinistra e poi, superato un momento di inattività, si ha aumento della rotazione destra; mentre il passaggio da γ in β è accompagnato da una diminuzione di rotazione.

La velocità con cui una modificazione labile si trasforma nella corrispondente stabile, aumenta in alto grado con l'aumento della temperatura, poichè la trasformazione richiede a

(1) Parcus e Tollens. L. A. 257, 161.

temperatura ordinaria per lo più da 6 a 24 ore, ma con l'ebollizione si può compiere in pochi minuti.

Questo contegno è stato osservato la prima volta da Dubrunfaut (1) nel glucosio e nel lattosio.

Cause della polirotazione

I. — Un tentativo per spiegare il fenomeno della multirotazione fu fatto da Erdmann (2), il quale ritenne che fosse dovuta alla graduale trasformazione dello zucchero dalla forma cristallina allo stato amorfo, pel contatto col solvente.

Pasteur (3) e Dubrunfaut (4) — l'originale scopritore della birotazione — favorirono questa ipotesi.

Béchamp (5) studiando la variazione del potere rotatorio nella soluzione acquosa di glucosio, dedusse che essa dipende dalla graduale perdita di acqua di cristallizzazione: perdita che, in presenza del solvente (acqua¹), avverrebbe lentamente a temperatura ordinaria e rapidamente sotto l'azione del calore.

Anche Schmöger (6) ammise che la polirotazione dello zucchero di latte dipendeva dal suo stato di idratazione.

Urech (7) osservò che le variazioni del potere rotatorio nelle soluzioni dello zucchero di latte, erano intimamente connesse con la rispettiva solubilità di quest'ultimo. Sciolto lo zucchero di latte in quantità insufficiente di acqua, ottenne una soluzione momentaneamente satura, il cui potere rotatorio diminuiva gradatamente mentre si scioglieva nel liquido una maggiore quantità di zucchero di latte. Pensò quindi che queste variazioni ottiche polari fossero dovute alla costituzione

(1) Dubrunfaut. C. r. **23**, 42 (1846), e C. r. **42**, 228 (1856).

(2) Erdmann. Fortschritte der Physik, 1855, **13**, e Ber., **13**, 1880, 2183.

(3) Pasteur. C. r., 1856, **42**, 347.

(4) Dubrunfaut. C. r., 1856, **42**, 739.

(5) Béchamp. C. r., 1856, **42**, 640.

(6) Schmöger. Ber., 1880, **13**, 1919.

(7) Urech. Ber., 1883, **16**, 2270.

polimolecolare dello zucchero, ed ammise che mentre in queste soluzioni lo zucchero latteo passava da polimolecolare a semplicemente molecolare — raggiungendo così il massimo di solubilità — il potere rotatorio diminuiva gradatamente sino ad un minimo.

Pribram (1) studiando la influenza di sostanze inattive sulla rotazione dello zucchero di uva, confermò le precedenti spiegazioni. E per spiegare come le soluzioni zuccherine contenenti acetone si comportano — quanto alla rotazione — contrariamente allo zucchero di uva in soluzione acquosa, presentano cioè un lento aumento di rotazione sino ad un massimo, ritenne che per la presenza di acetone avvenisse lentamente un ricomponimento delle singole molecole dello zucchero in gruppi maggiori: la formazione di tali maggiori gruppi di molecole, sarebbe la causa del fenomeno (2).

Le precedenti ipotesi, basate sulle modificazioni che può subire la grandezza molecolare in soluzione, se spiegano i cambiamenti del potere rotatorio nelle soluzioni che hanno questa proprietà, devono spiegare anche come la rotazione specifica delle varie sostanze attive subisca progressivamente, per l'aggiunta di quantità via via maggiori di mezzi indifferenti di soluzione, o un aumento o un decremento.

Infatti, la trasformazione dello zucchero dalla forma cristallina allo stato amorfo pel contatto col solvente (Erdmann),

(1) Pribram. Monatshefte für Chemie. 9, 1888. p. 395.

(2) Secondo questa ipotesi l'acetone dovrebbe essere un solvente dotato di potere associante, tale cioè da far tendere le molecole dei corpi organici idrossilati (acidi, fenoli, alcool, ecc.) da esso disciolti, ad unirsi per formare associazioni molecolari più o meno complesse.

Ma numerose determinazioni di peso molecolare di sostanze organiche idrossilate, eseguite col metodo ebullioscopico, hanno dimostrato che queste sostanze, allorquando sono disciolte in acetone, formano dei pesi molecolari corrispondenti a quelli calcolati dalla loro formola molecolare e non multipli di questi, come sarebbe avvenuto qualora l'acetone fosse stato un solvente dotato di proprietà associanti.

L'acetone è quindi un solvente dissociante — e che sia dissociante è noto anche per altri fatti — come l'alcool etilico, l'acido acetico, il fenolo ecc., e la spiegazione data da Pribram è assai poco probabile.

o la disidratazione (Béchamp e Schmöger) sarebbero facilitate dall'aumento della diluizione, oppure: gli aggregati molecolari della sostanza attiva, che rimangono nella soluzione col corpo inattivo (Urech), si decompongono sempre più con l'aumento della diluizione.

Queste opinioni conducono ad un ammettere che con quantità crescenti del mezzo di soluzione, il passaggio dallo stato cristallino all'amorfo, o la disidratazione delle molecole, oppure la dissociazione dei gruppi molecolari attivi, debba raggiungere alla fine un certo limite e che quindi a partire da certe diluizioni, il potere rotatorio specifico non debba più cambiare.

II. — Un'altra spiegazione è basata sulla formazione di combinazioni fra solvente e sostanza attiva.

Questa ipotesi fu la prima volta enunciata da Bremer (1).

Egli pensò che la sostanza attiva entra probabilmente in combinazioni chimiche con le molecole del mezzo di soluzione, per esempio con acqua, formando degli idrati i quali posseggono un altro potere rotatorio. Queste combinazioni chimiche sarebbero la causa della polirotazione.

Fu anche detto da E. Fischer nel 1890 (2), che le cause della multirotazione dovessero ricercarsi piuttosto nei cambiamenti chimici che nei fisici. Infatti egli trovò che il lattone dell'acido d-gluconico e gli altri lattoni del medesimo gruppo, cambiavano lentamente la loro rotazione specifica, nelle soluzioni acquose e alla temperatura ordinaria, a causa della parziale conversione dei lattoni negli acidi corrispondenti; e d'altra parte, che soluzioni dei medesimi acidi (come gluconico e mannonico) mostrano sotto simili condizioni un cambiamento di rotazione in direzione opposta, dovuto alla parziale conversione degli acidi nei loro lattoni.

Brown e Pickering (3) spiegavano in modo analogo la birotazione dello zucchero: il destrosio anidro, per esempio, che

(1) Bremer. *Rec. des trav. Chim. des Pays Bas.* 1884. III. p. 162 e p. 336.

(2) Fischer. *Ber.*, 23, 2626.

(3) Brown e Pickering. *Journal of the Chemical Society. Transactions.* 1897. Vol. 71. p. 769.

si trova nelle soluzioni come $C_6H_{12}O_6$, viene gradualmente convertito nell'alcol eptaidrico $C_6H_{14}O_7$, ed il potere rotatorio rimane costante solo quando questo processo è completo.

I lavori di Schnell e Tollens (1) sugli acidi rammonici, gluconici a galattonici e i loro corrispondenti lattoni, danno gli stessi risultati notevoli, che Brown e Pickering credono poter ritenere analoghi ai fenomeni di multirotaazione degli zuccheri.

Schnell e Tollens trovarono che in soluzione acquosa i lattoni erano lentamente convertiti nei loro acidi corrispondenti e gli acidi nei lattoni, finché una condizione di equilibrio era raggiunta.

Questi cambiamenti nella costituzione erano accompagnati da corrispondenti alterazioni nel potere rotatorio specifico. Scaldando le soluzioni si raggiungeva lo stato finale di rotazione molto rapidamente, mentre nelle ordinarie condizioni di temperatura, il punto di equilibrio chimico e ottico veniva raggiunto soltanto dopo qualche tempo.

Inoltre, nel caso dell'acido gluconico, il quale cambiava il potere rotatorio specifico da $[z]_D = -1^{\circ},74$ a $[z]_D = +10^{\circ}$ o $+12^{\circ}$, se la soluzione ottica stabile era riscaldata a 100° , il potere rotatorio specifico diveniva all'incirca $[z]_D = 23^{\circ},44$, dovuto forse al lattone che si formava sotto queste condizioni; ma raffreddando, esso potere rotatorio ritornava al punto di prima.

Tali cambiamenti ottici, notano Brown o Pickering, sono dovuti al fatto che la relazione fra il lattone e l'acido è governata dalla temperatura: crescendo questa l'acido viene convertito in lattone, diminuendo il lattone viene convertito in acido.

Questa seconda ipotesi serve anche, come la prima, a spiegare le variazioni della rotazione specifica, che presentano le diverse sostanze otticamente attive al variare della diluizione. Anche in questo caso, la sostanza attiva entrerebbe in combinazioni con un certo numero di molecole del mezzo di soluzione.

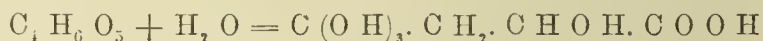
Secondo il numero delle formatesi molecole in queste com-

(1) Schnell e Tollens. *Annalen*, 1892, **271**, 63, 74 e 81.

binazioni, che dovrebbero aumentarsi con l'aumento di diluizione, dovrebbe subentrare un aumento o una diminuzione della rotazione specifica.

Bremer applicò questa ipotesi a spiegare le variazioni della rotazione che presenta l'acido malico in soluzioni acquose variamente concentrate. Secondo le ricerche di Schneider (1) il comune acido malico presenta, per esempio, nelle soluzioni con 30 % di acqua, la rotazione specifica $[\alpha]_D = 3^{\circ},20$ a destra; questo valore diminuisce con l'aumento di diluizione, con la percentuale di 65,76 di acqua diventa zero, e con concentrazioni minori passa in levogirità crescente, per esempio $2^{\circ},17$ per la quantità di acqua del 90 %.

Bremer attribuì ciò alla formazione di idrati:



e



che dice siano levogiri, mentre l'acido malico puro è destrogiro.

Supponendo che la soluzione contenga molecole di acido tanto primitive quanto idratate, e che aumenti con la diluizione il numero di queste ultime, si potrebbe spiegare da ciò la variazione corrispondente della rotazione specifica. In simil modo spiega Bremer il forte aumento del potere rotatorio dell'acido tartarico con contenuto crescente di acqua nelle soluzioni.

Si deduce anche da questa seconda ipotesi, che con acido tartarico o acido malico ecc., a cominciare da una certa quantità di acqua della soluzione, divengano finalmente idratate tutte le molecole e che quindi le ulteriori diluizioni non produrrebbero più alcun cambiamento della rotazione specifica.

Questa deve assumere alla fine un valore costante.

E tale conclusione, come si vede, è identica a quella dedotta dalla prima ipotesi, per gli stessi cambiamenti del potere rotatorio specifico, al variare della diluizione.

(1) Schneider. Berichte, 13, 620.

III. — Un'altra supposizione fu fatta da Landolt (1) e Van'tHoff. (2).

Essi ammissero che sulle molecole di una sostanza attiva, esercitanti l'una sull'altra la stessa attrazione, le molecole del solvente operassero con una intensità di attrazione differente, così da venir prodotta una certa modificazione nella struttura delle prime molecole. Tale modificazione consisterebbe in ciò, che in ogni molecola si cambierebbe la distanza mutua degli atomi e il loro ordinamento.

Anche questa spiegazione è, come le due precedenti, applicabile al caso della variazione del potere rotatorio specifico delle sostanze attive in soluzioni diluite. In esse gli effetti si presenteranno tanto più, quanto più aumenti il numero delle molecole inattive; e sciogliendo il corpo attivo in vari liquidi indifferenti deve risultare una rotazione specifica diversa, siccome ogni specie di molecole del solvente agisce con una diversa attrazione.

Bisogna però formarsi un'idea chiara sul come questa mobilità della disposizione degli atomi, possa condurre ad un cambiamento della rotazione; ed una tale idea risulta con facilità ammettendo la nota ipotesi di Van'tHoff, sulla costituzione della molecola attiva.

Nelle figure I, e II, 1, 2, 3, 4, rappresentano i quattro diversi atomi o gruppi combinati con l'atomo asimmetrico di carbonio C; atomi o gruppi che formano i vertici di un tetraedro irregolare. Rimanendo invariata la situazione di 1. e 4. basta che gli atomi 2. e 3. si scambino la loro posizione per ottenere, tirando un'elica attraverso i punti 1, 2, 3, 4, che questa elica decorra o a destra (Figura I) o a sinistra (Figura II). Si ha così una rappresentazione delle due modificazioni oppostamente attive di una molecola.

Se si immagina poi che gli atomi 2. e 3. siano in situazione invariata fra loro e che girino tutti due insieme al piano 2, 3, C, dalla posizione I alla II, ci si può fare un'idea chiara dell'alterazione progressiva del potere rotatorio, prodotta

(1) Landolt. Opt. Drehungsvermögen, S. 59.

(2) Van't Hoff., Études de dynamique chimique, p. 34-42.

da un mezzo inattivo, come pure del suo valore finale nel caso della multirotazione.

Figura I.

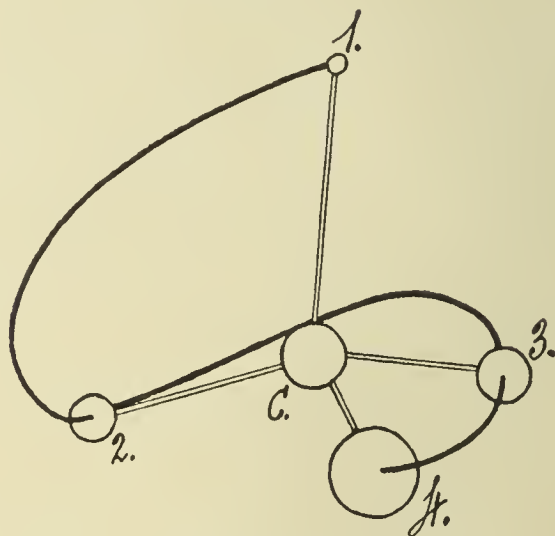
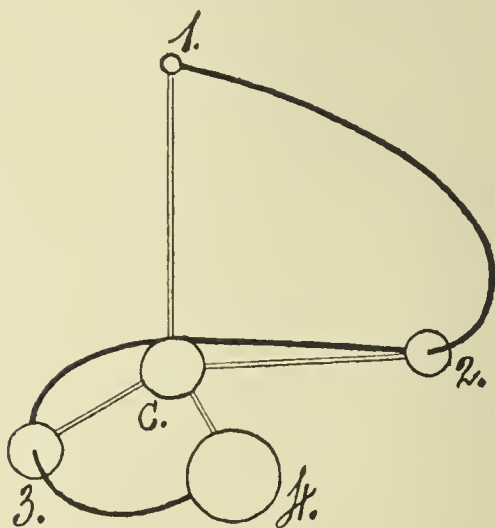


Figura II.



Ammettendo che queste condizioni siano la causa della multirotazione, e quindi anche dell'aumento o decremento del

potere rotatorio specifico per l'aggiunta di quantità via via maggiori di solvente, potrà — in questo secondo caso — progredire sempre più la lenta variazione dell'aggruppamento degli atomi; e non vi è ragione alcuna per supporre che, a cominciare da certe quantità di solvente, debba subentrare una costanza della rotazione specifica.

Questa conclusione è diversa dall'altra dedotta con le due prime ipotesi.

Ora Pribram (1) studiò a tal proposito la rotazione specifica di alcune sostanze attive in soluzioni acquose molto diluite ed eseguì misure sulle soluzioni di acido tartarico, nicotina e zucchero di canna.

Risultò da esse che le variazioni del potere rotatorio specifico, prodotte dall'aumento del mezzo inattivo nella soluzione, hanno sempre luogo anche nelle diluizioni più grandi, e che non si può in nessun modo riconoscere una costanza della rotazione specifica.

Quindi delle tre ipotesi suddette potrebbero considerarsi meno probabili le due prime della terza, poichè questa almeno non contraddice alle osservazioni di Pribram.

(1) Pribram. Ber., 1887, 20, p. 1840.

DOTT. BENEDETTO RAINALDI

Professore di Storia Naturale nel Liceo Ginnasio di Montecassino

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELL'APPARECCHIO RESPIRATORIO DELLA LACERTA MURALIS

Il presente lavoro sull'apparecchio respiratorio della *Lacerta muralis* è diviso in tre capitoli: dei quali il primo riguarda la laringe, il secondo la trachea, il terzo i polmoni. Le lucertole, di cui mi sono servito, erano adulte e provenivano da Soccavo (dintorni di Napoli).

Della tecnica terrò parola in ogni capitolo e della parte più importante della bibliografia mi occuperò in un paragrafo del capitolo, che studia la laringe.

CAP. I.

LARINGE

1). Posizione, forma e relazioni

Posizione. — Recidendo con un taglio trasversale tutta la mascella superiore d'una lucertola delle muraglie, si osserva il pavimento boccale, la lingua bifida e alla base di questa, in una insenatura speciale, un corpicciuolo biancastro, tondeggiante, che è quasi interamente abbracciato dai due lembi della base della lingua (fig. 3). Questo corpicciuolo è la laringe la quale sporge alquanto sul livello della lingua.

Forma. — La laringe può assumere una duplice forma corrispondente ai due stati di chiusura e di apertura. Nella lucertola, osservata subito dopo che è stata uccisa per decapi-

tazione, la laringe sta chiusa e dopo una serie ritmica di aperture e di chiusure resta definitivamente aperta, massime se è stata sotto l'influenza di liquidi fissatori.

Osservando in sito e con un microscopio binoculare la laringe chiusa, questa si mostra di forma piuttosto rotonda, parzialmente setta secondo una linea mediana dorsale, paralleli a questa fenditura longitudinale e più corti di essa si scorgono due solchi (fig. 2). *Glottide* generalmente si chiama la suddetta fenditura e tal nome potrebbe ritenersi per comodità di linguaggio; ma è da osservare che tale parola non si può prendere nel significato morfologico che ha, quando si parla dei mammiferi. Chi per il primo fece tale osservazione fu l'Henle, il quale la giustificò col fatto che i margini della fessura laringea della lucertola e dei rettili in generale non corrispondono ai *ligamenta aryepiglottica* dei mammiferi; egli perciò propose di chiamare quei margini *plicae arytaenoideae* o *aryglotticae* e anche, ma di certo meno esattamente, *aryepiglotticae*; è giusto pertanto ritenere le prime due denominazioni, nonostante che l'Hoffmann trattando dei rettili, parli di una piegatura membranosa corrispondente al legamento ariepiglottico dei mammiferi. Io questa fessura non la chiamo *glottide*, è bene chiamarla *aditus ad laryngem*.

Nella parte anteriore alla laringe e in intima unione con questa si osserva una papilla pieghettata giacente nel fondo della insenatura linguale (fig. 2), tale papilla è la così detta *epiglottide membranosa*, di cui parlerò e che fin da ora chiamo *pseudo-epiglottide*.

Osservando poi la laringe aperta, si vede, a forma di un triangolo isoscele con la base rivolta in avanti, la apertura laringea ampia, che mena in una cavità interna, e più spiccati si vedono i suoi margini, perchè divenuti più sporgenti. Per la divaricazione delle *plicae arytaenoideae* la pseudo-epiglottide ha subito un raccorciamento e quasi nell'interno della cavità laringea si osservano alcune ripiegature che mettono capo a due corna poste nella parte anteriore della laringe (fig. 3): lo scheletro di queste due corna è formato dalle due aritenoidi.

Asportata dalla sua posizione naturale e separata dalla

pseudo-epiglottide, la laringe presenta ben distinte due facce, la dorsale, già descritta, di forma convessa e fessa, la ventrale quasi piana e intera.

Relazioni. — Con la lingua, meno il rapporto di posizione, la laringe non contrae alcuna intima relazione. In istretta relazione invece sta con l'osso ioide, rispetto al cui corpo essa trovasi in avanti e col cui endoglosso si congiunge per mezzo di un legamento, il quale dal margine antero-ventrale della laringe (margine che più precisamente corrisponde al margine antero-ventrale della cricoide) va alla parte dorsale dell'endoglosso (fig. 1). Tale legamento, che il Leydig così poco esattamente descriveva, quando scrisse « *e il legamento che va verso la lingua....* » io seguendo il Göppert chiamo *ligamentum crico-hyoideum* invece di *ligamentum hyo-thyreoideum* come voleva l'Henle, e la ragione si comprenderà facilmente, quando avrò parlato della morfologia delle cartilagini laringee. Esso legamento può raggiungere la lunghezza di tre o quattro millimetri.

La parte ventrale della laringe sta in relazione con la radice dell'endoglosso e le parti dorsale e laterali, rivestite dalla membrana laringea, sono libere e sporgono nella cavità boccale. La parte posteriore della laringe si continua con la trachea.

2). Scheletro

Preparazione e tecnica. — La macerazione delle parti membranose della laringe, provata per isolare i pezzi cartilaginei, non dà alcun soddisfacente risultato. Ottenni qualche cosa spogliando con due aghi sotto il microscopio binoculare una laringe tenuta per vari giorni in macerazione.

Pertanto dai preparati così eseguiti nessuna chiara idea scaturisce circa la costituzione dell'apparecchio scleroso e perciò ricorsi alla colorazione dell'organo in toto. In una prima prova, dopo avere spogliato e la laringe la trachea del loro involucro formato in massima parte dall'esofago, con forbici a branche assottigliate tagliai secondo la direzione longitudinale e dalla parte ventrale una laringe con la trachea e i polmoni e distesi l'organo su un portaoggetti, cui ne sovrapposi un altro.

L'organo così preparato lo misi nell'alcool al 70 % per indurirlo e ve lo feci restare per un giorno. Dall'alcool lo passai per un momento al lavaggio di acqua distillata e finalmente lo colorai con l'ematossilina.

Sebbene non avessi avuto in questa prima prova una netta visione delle cose, pure compresi, che il metodo della colorazione dell'organo in toto poteva mettermi in grado di discernere con chiarezza la composizione scheletrica della laringe.

In seguito, usando il metodo del Martinotti (1) (metodo destinato a mettere in evidenza le fibre elastiche), ebbi preparati stupendi, perchè si colorarono di un bel rosso vivo le parti cartilaginee, le quali per conseguenza spiccano nettamente sul fondo chiaro della membrana; con questi preparati l'osservazione è possibile anche a occhio nudo.

Parti che compongono lo scheletro laringeo. — Lo scheletro laringeo risulta costantemente di tre pezzi cartilaginei, dei quali due sono simmetrici, più piccoli e anteriori rispetto al terzo, il quale per contrario è molto più grande: i primi sono le *aritenoidi*, l'ultimo è la *cricoide*:

a) *Cricoide*. — Questo pezzo cartilagineo dall'Henle ricevette il nome di *cartilago thyreo-cricoidea* (Schildringknorpel), l'Hoffmann lo chiama indifferentemente ora cartilagine tiroo-cricoidea, ora cartilagine crico-tiroidea, il Leydig chiamandolo *cartilagine laringea* non si allontana dal concetto dato dall'Henle, egli cioè sotto quel nome intende parlare della cartilagine tiroidea e cricoidea formanti un unico anello.

Io d'accordo col Wiedersheim, col Dubois e col Göppert pur desiderando, che questo pezzo si chiamasse semplicemente *cartilagine laringea* e non nel senso dato dal Leydig, lo chiamo senz'altro *cricoide*. Nel paragrafo in cui si tenterà una discussione morfologica dei pezzi cartilaginei della laringe, di quella denominazione si comprenderà di leggieri la ragione.

(1) Il metodo del Martinotti citato nella — Zeit. Wiss. Mikr. Bd. 4, 1887 — consiste nel fare una soluzione alcoolica al 5 % di safranina, a questa soluzione dopo alcuni giorni si aggiungono 200 cm³ di acqua distillata. Immerso il preparato per un giorno in questa soluzione, l'ho poi portato alla dovuta colorazione col metodo regressivo mediante l'alcool al 70 %.

La forma della cricoide, meno qualche trascurabile dettaglio, è costante; tipicamente è un anello chiuso, o meglio, una lamina anulare chiusa (fig. 4, 5), fenestrata ventralmente e dorsalmente, in corrispondenza delle linee mediane. Le finestre che sono parti membranose non condriificate, sono rappresentate da due piccole superficie quasi circolari (fig. 4, 5).

Aperta una laringe nella direzione longitudinale secondo la linea mediana ventrale e distesa su una lastrina e colorata nel modo anzidetto, si vede che l'altezza misurata sulla linea mediana dorsale è minore di quella misurata sulla sua opposta ventrale (fig. 5). Naturalmente, la riprova di questa proporzione si ha, quando la laringe si taglia in senso opposto al sopradetto (fig. 4). La cricoide così come appare dalla figura 6 potrebbe riferirsi, forzando alquanto il paragone, alla forma di una lettera *x* piuttosto massiccia e forata nel mezzo; diversa è la forma quando si guarda la figura 4: qui il limite anteriore della cricoide è fatto ad arco con la maggiore convessità sulla linea sagittale mediana.

Importa rilevare questa costante tendenza della cricoide a sporgere in avanti per quanto dirò a proposito della pseudoepiglottide. Il margine posteriore rappresenta in fatto una circonferenza, nella figura è una linea quasi retta (fig. 4 e 5); ma esso non è sempre così regolare, specialmente quando a lui si riconnettono con rami anastomotici i primi anelli della trachea (fig. 12), anzi in certi casi è impossibile dire quale sia il margine posteriore.

In qualche preparato ho visto una incisura vestigiale nella parte antero-inferiore della linea mediana e la figura 13 riprodotta da una microfotografia fa vedere una incisura completa: questo preparato, il solo dei molti eseguiti (un centinaio circa), è di grande importanza per quanto dirò in seguito.

b) *Aritenoidi*. — Le aritenoidi sono due pezzi cartilaginei molto più piccoli della cricoide e sono simmetrici tra loro. Stanno dinanzi alla cricoide e tra questa ed esse intercede della membrana più o meno estesa. Ciascuna per la forma potrebbe presso a poco rassomigliarsi a una virgola (fig. 5). Le parti delle aritenoidi terminate a punta sono più vicine alla cricoide e poggiano sulla parte dorsale di questa e pro-

priamente sulla sua parte mediana dorsale che qualche volta fa una piccola sporgenza o punta (fig. 5). In questa stessa figura le aritenoidi appaiono divergenti, convergenti nella fig. 4; la posizione naturale dunque è questa: le aritenoidi poggiando con il loro estremo prossimale sulla parte dorsale e quasi mediana della cricoide sono dirette obliquamente verso la parte ventrale, determinando specialmente quando la laringe è aperta, un angolo acuto.

Se poi (così fanno alcuni autori) si volesse riferire nella sua configurazione generale la forma della cartilagine aritenoidica a un triangolo, che ha un vertice sulla cricoide allora essa con un lato guarda il margine anteriore della cricoide, con l'altro (quello quasi opposto al vertice che posa sulla cricoide) guarda verso dietro e, meglio, il lato corrispondente della compagna, con il terzo lato che è il più lungo, limita l'*aditus ad laryngem* per la maggior parte.

Inultimo, della forma di queste cartilagini interessa far rilevare la sporgenza al di fuori della loro parte anteriore, poichè a questa sporgenza si attacca una parte della muscolatura laringea (fig. 7).

3) Istologia

La cricoide e le aritenoidi sono formate di cartilagine ialina, nella quale abbondano assai i condroplasti di forma ovale, rotonda, ellittica, questi appaiono come una moltitudine di cellette scavate nella sostanza fondamentale.

Il Renaut dice, che il margine esterno della cellula di questo tessuto cartilagineo si mostra come una membrana a doppio contorno, quando il tessuto è fissato con l'acido picrico (Ranvier) e aggiunge, che il miglior oggetto di studio per mettere in evidenza il margine fu per lui proprio la trachea (è lo stesso che dire cartilagini laringee) della lucertola, trattata col cloruro d'oro secondo il metodo del Löwit. Nella cartilagine così preparata le cellule colorate in violetto riempiono esattamente i condroplasti, che si distinguono uno a uno sulla sostanza fondamentale, colorate ammirabilmente in rosa. Quando si esamina una cartilagine laringea intera e colorata, abbas-

sando ed elevando l'oggettivo si vedono ora alcuni ora altri condroplasti regolarmente limitati dalla parte del protoplasma e della sostanza fondamentale. Questa osservazione, volendo evitare il lungo e complicato metodo del Löwit, si può fare su per giù colorando le cartilagini con l'ematossilina.

L'epitelio della mucosa che riveste la superficie interna della laringe, è al pari dell'epitelio della mucosa faringea, che ne riveste la superficie esterna, un epitelio cilindrico e vibratile. La mucosa laringea è pieghettata fino al margine anteriore della cricoide (fig. 8, 9) e l'epitelio è più basso sulle superficie cartilaginee che su quelle dove non è avvenuta la condificazione.

4). Muscolatura

I muscoli della laringe sono due paia: uno è formato dai *dilatatores laryngis*, l'altro dai *constrictores laryngis*, i primi due servono per aprire la laringe, gli altri due per chiuderla. Questi quattro muscoli, simmetrici tra loro a due a due, posti come altrettanti cuscinetti sulla laringe fanno apparire più lungo il diametro della cavità laringea rispetto a quello della cavità tracheale; ma, osservando qualche taglio al microscopio (fig. 7) si dimostra facilmente che i diametri sono uguali.

I *dilatatores laryngis* si attaccano ai margini anteriori, quasi laterali delle aritenoidi e propriamente là dove queste sporgono (fig. 6, 7), con l'altro estremo essi vanno ad attaccarsi alla parte posteriore della cricoide, su cui la superficie di attacco non è sempre ugualmente estesa.

I muscoli costrittori riposano direttamente sulla metà anteriore della cricoide e sulla parte concava delle aritenoidi (fig. 6, 7), il che vuol dire che alla chiusura della laringe concorre in qualche modo pure la parte anteriore della cricoide e non soltanto le aritenoidi come comunemente si afferma, quindi i muscoli costrittori dovrebbero chiamarsi più esattamente — *crico-arytaenoides laterales* — Questi dunque sono laterali come i dilatatori, i quali essendo esterni rispetto agli altri corrono su loro e facendo un leggero arco quasi li abbracciano (fig. 6, 7). Osservando tutta la serie dei tagli tra-

versali si vede, che i muscoli costrittori contraggono una stretta contiguità, ma non si mettono mai in rapporto di continuità (fig. 8, 9); la grandezza dei muscoli é variabile (fig. 8, 9).

5). Voce

Di corde vocali non può parlarsi nelle lucertole, quindi non può parlarsi nemmeno di una vera e propria voce, questo non é un difetto della specie, sibbene un difetto della maggior parte dei sauri. Tra questi i gechi soltanto, pare, hanno dato prova di veri suoni e ciò sta in rapporto col fatto della presenza di corde vocali, formatesi per una ripiegatura della membrana laringea (Henle).

Nelle lucertole si é sempre parlato di *sifflements*, di sibili e questi suoni brevi, acuti e sibilanti devono spiegarsi come prodotti da una vibrazione di quelle che abbiamo chiamate *plicae arytaenoideae* o, meglio che da una vibrazione, devono ritenersi prodotti dalla fuoriuscita alquanto violenta dell'aria attraverso leggera apertura delle suddette *plicae*, insomma si può ammettere un fischio e non una voce. Il Leydig nega alle lucertole tedesche qualunque produzione di voce e il Dürigen non ammette in esse neppure la possibilità del sibilo: questa osservazione, secondo Richard Zang, deve attribuirsi all'ignoranza di chi la scriveva.

Pei *lacertidi* sud-europei secondo varie ricerche, può ammettersi un suono, che non é più semplice sibilo. Il Dugés e il Bedriaga scrivono, che la *Lacerta Edwardsii* dà un suono simile al brontolio di una cerambice e l'Eimer per la *Lacerta muralis faraglionensis* ammette un suono paragonabile al fischio di un sorcio.

In generale, quanto lo Zang dice dei suoni della *Lacerta muralis* concorda con quello che é stato riferito da chi durante la caccia delle lucertole ha ascoltato in silenzio il sibilare di questo rettile e concorda pure con quello che ho sentito dire dalla persona che me ne forniva. Pare dunque fuori discussione il fatto, che le lucertole, sia maschi che femmine, emettono un sibilo facilmente percepibile, specialmente quando sono perseguitate a lungo e più particolarmente quando sono

afferrate la prima volta. Lo Zang riferisce di aver incontrato nella primavera del 1901 in una regione sabbiosa una *Lacerta agilis* gravida e aggiunge, che non appena l'ebbe afferrata, fece di subito sentire una sequela di suoni, che ricordavano il mormorio mal represso di un cane.

Continna lo Zang, e io ciò riferisco per rilevarne l'errore, che in seguito esaminando le laringi delle lucertole conservate nello spirito, una ne trovò che presentava un forellino di circa un millimetro di diametro e che apparteneva a una lucertola gravida. Sorpreso della concordanza dalla voce e del forellino laringeo delle due gravide da lui studiate, quasi quasi lo Zang fu tentato di dire esser le gravide fornite di speciale dotazione di voce.

Non esiste per altro alcuna relazione tra i due fatti da lui citati, perchè il forellino osservato dallo Zang non è che l'*aditus ad laryngem*, e questo non è soltanto proprietà delle lucertole gravide. Del resto, che la lucertola gravida abbia maggiore capacità a produrre suoni, a me è stato pure riferito da chi me ne ha provveduto e con un'altra particolarità, che cioè il sibilo è più acuto quando si cattura la femmina nell'atto dell'accoppiamento.

Io però che ho tenuto le lucertole per lungo tempo nel mio studio e per varie notti nella mia stanza da letto non ho potuto avvertire nemmeno durante il silenzio notturno alcuna produzione di suono, nonostante che varie volte le avessi disturbate, anzi tormentate; forse la prigionia sopprime il già tenuissimo accento dei tempi liberi. Forse deve concludersi, che il fischio emesso dalle lucertole spaventate nel momento della cattura è il loro ultimo grido, grido che non si riesce a provocare nemmeno nel momento gravissimo dell'ucisione.

6). Pseudo-epiglottide

La pseudo-epiglottide è formata da varie ripiegature della mucosa laringea, poste in senso trasversale rispetto all'apertura della laringe (fig. 2, 3), e questa essa ricopre più o meno completamente, funzionando quasi come una valvola.

Si trova alla base della lingua e propriamente nella porzione anteriore della insenatura triangolare formata dalla bi-

forcazione della lingua (fig. 2, 3) e sta in relazione di continuità col margine antero-ventrale della laringe.

La pseudo-epiglottide può avere soltanto qualche riscontro analogico con l'epiglottide dei mammiferi, di omologia non può parlarsene, perchè in tutti i rettili la così detta epiglottide non ha un pezzo cartilagineo e, se questo in alcuni vi è, esso non può omologarsi a quello che si ritrova nell'epiglottide dei mammiferi, come più sotto dimostrerò. Quindi è più esatto chiamare quella ripiegatura *epiglottide membranosa* o meglio *pseudo-epiglottide*.

Nella piega anteriore di questa pseudo-epiglottide, ho potuto notare la presenza di una glanduletta, il cui sbocco trovasi verso l'apice della ripiegatura.

7). Alcune considerazioni morfologiche sulle cartilagini laringee

Esposizione storica. — Nessuna considerazione morfologica è possibile sulle cartilagini laringee dei rettili senza ricordare almeno in pochissime parole, la struttura della laringe degli anfibì.

In questi vertebrati (non badando a qualche eccezione, la quale pertanto appunto perchè eccezione, è il cavallo di battaglia delle due scuole che disputano sulla omologia o non delle cartilagini laringee con gli archi brianchiali), si notano in tutto quattro pezzi cartilaginei: due anteriori i quali per la loro posizione potrebbero corrispondere alle aritenoidi dei vertebrati superiori e due posteriori a forma di strisce dirette da avanti in dietro; da questi ultimi pezzi tutti, anatomici e embriologi, derivano la cricoide e le cartilagini tracheali. Negli anuri più elevati si giunge alla formazione di una specie di cricoide, questa però è, come si è visto, molto sviluppata nei rettili e costituisce il carattere differenziale tra la laringe degli anfibì e quella dei rettili (fig. 11).

Premessi questi sommari accenni di anatomia, come complemento necessario all'intendimento della grave e ardua quistione sulla morfologia delle cartilagini laringee, bisogna fare della quistione un cenno storico, per quanto breve altrettanto chiaro.

Il periodo storico si apre col classico e fondamentale libro dell'Henle — *Vergl. anat. Beschreibung des Kehlkopfes*. — edito il 1839. Nessun ricercatore, che in seguito si sia occupato dello stesso argomento, ha potuto prescindere da questo lavoro e a me duole il non averne potuto consultare l'originale.

Stando dunque a quello che unanimemente riferiscono diversi ricercatori (Hoffmann, Göppert, Wilder), per l'Henle il proteo (l'eccezione cui sopra ho accennato), il cui apparecchio respiratorio non ha che due strisce cartilaginee soltanto, rappresenta proprio per questa caratteristica la fase primitiva della laringe. Le due strisce negli anfibi più elevati si dividono in un paio di pezzi anteriori e in un paio posteriore: il primo forma le aritenoidi e dall'altro provengono la cricoide e gli anelli tracheali per il saldamento di processi trasversi e per la successiva segmentazione trasversale delle primitive strisce.

Il Balfour dice soltanto, che la struttura della laringe è dell'identica natura di quella della trachea.

Importante invece è l'affermazione dell'Hertwig, il quale riportandosi anche alle ricerche anatomo-comparative del Dubois, asserisce, che la cricoide e le aritenoidi come pure gli anelli della trachea sono condricizzazioni indipendenti della mucosa.

Le affermazioni del Dubois, cui si richiama l'Hertwig, sono :

- a) *le aritenoidi, la cricoide, la procricoide derivano dalla trachea,*
- b) *la tiroide deriva dal 4° e 5° arco viscerale,*
- c) *l'epiglottide non è che la condricizzazione della mucosa.*

Il Wiedersheim invece, in opposizione più particolarmente a quello che asseriva l'Henle, sostiene che le aritenoidi sono un fatto primitivo e non una segmentazione delle strisce laterali, con queste sarebbero almeno coeve. Per gli altri pezzi cartilaginei anche il Wiedersheim è d'accordo con i suddetti autori, quando dice, che le restanti cartilagini sono formazioni successive.

Il Wilder sostiene esplicitamente che le aritenoidi degli anfibi non sono nuova formazione, ma trasformazione del 5° arco branchiale e che gli elementi tracheali provengono dal

condrificarsi del tessuto connettivo, essi dunque sono una neoformazione; aggiunge in ultimo, che la cricoide dei più elevati anuri non è omologa alla cricoide dei mammiferi, perchè risultante dall'unione di più anelli tracheali. Alle idee dell'Henle fece adesione gran parte degli anatomici e le cartilagini laringee dei polmonati, nella maggior parte, furono e sono considerate come derivate dallo scheletro tracheale.

Il Kölliker (1861-1869) fatta eccezione dell'epiglottide, la cui origine egli riportava al 3° arco viscerale, sostenne a base di embriologia la interpretazione dell'Henle. Anche il Rathke sostenne le stesse vedute.

Se non che dinanzi alla scuola che non parlava di alcuna trasformazione degli archi branchiali in cartilagini laringee, un'altra ne sorgeva sostenendo la tesi diametralmente opposta. Difatti, il Reickert, come si rileva dal Dubois, nel 1837, due anni prima cioè che l'Henle pubblicasse la sua opera sulla laringe, riteneva che tutte le cartilagini laringee derivassero da una proliferazione del 3° arco viscerale, il Callender (1872) sosteneva invece che derivassero dal 4°. Il Gegenbaur poi vorrebbe ritenere anche la epiglottide rappresentante del 6° arco viscerale ritiene le aritenoidi rappresentanti del 7° e alle sue idee aderisce anche il Göppert, allorchè questi fa la critica dell'Henle.

Non si può chiudere questa rapida rassegna delle diverse opinioni senza ricordare quanto hanno scritto sull'argomento altri illustri ricercatori, che potrebbero costituire la scuola di mezzo. Il Fürbringer, infatti, omologa soltanto la tiroide al 4° arco branchiale e alla sua opinione si associano gli anatomici Wiedersheim (1883) e Dubois (1896), il quale riferisce l'origine di quella cartilagine al 4° e al 5° arco viscerale: vi si associa pure l'embriologo His, che la fa derivare dal 4° arco soltanto. Secondo questi autori dunque può solo stabilirsi omologia tra la tiroide e porzione dello scheletro viscerale.

Conclusioni. — Quali le conclusioni morfologiche sulle cartilagini laringee della lucertola e dei rettili in generale? Ha la cricoide qualche omologia con uno degli archi viscerali? La risposta è negativa, l'esame accurato e comparato di molti preparati da me ottenuti esclude chiaramente qualsiasi omologia.

Poichè le due strisce laterali posteriori degli anfibi, secondo il comune pensare degli embriologi non hanno alcun rapporto con lo scheletro viscerale e poichè negli anfibi superiori per mezzo di processi trasversi si accenna la formazione di anelli chiusi, dei quali il primo rappresenta la cricoide, deve concludersi che anche la cricoide della lucertola, appunto perchè presenta gli stessi caratteri degli elementi cartilaginei della trachea, ha la stessa origine della cricoide già abbozzata negli anfibi più elevati.

Che la cricoide della lucertola normalmente si presenti come la somma di due anelli, si rileva dalla descrizione già fatta di quella cartilagine e a dimostrare sempre più che essa ha parentela strettissima cogli anelli tracheali sta il fatto che non di rado è composta da quattro e talvolta anche da cinque anelli (fig. 12). C'è di più. Un preparato (fig. 13) dimostra, che non è avvenuto il saldamento dei processi trasversali nella linea mediana ventrale: questo mancato congiungimento richiama alla mente la costituzione delle strisce cartilaginee degli anfibi e la loro tendenza a unirsi trasversalmente, e di qui la sua grande importanza.

Che cosa è da dire delle aritenoidi? Secondo il Wilder, il quale ritiene questi due pezzi cartilaginei degli anfibi omologhi del 5° arco branchiale e forse anche secondo il Wiedersheim il quale, come ho esposto sopra, ritiene per cartilagini filogeneticamente più antiche le aritenoidi degli anfibi, anche le aritenoidi della lucertola e quindi dei rettili dovrebbero essere rappresentanti di un arco viscerale. Ma alcune gravi osservazioni, fatte da altri ricercatori, non permetterebbero questa conclusione e, se vere, darebbero completa ragione alle vedute dell'Henle. Il Leydig difatti asserisce: « esse (le aritenoidi) sono in origine veri prolungamenti o corna della cartilagine principale » e il Göppert a sua volta: « in molti ofidi le aritenoidi stanno ancora in connessione con la cricoide », ma la cricoide non è rappresentante di alcun arco viscerale, dunque nemmeno le sue produzioni. Qui per altro è necessario una nota. La figura 13 riprodotta da una fotografia fa vedere le aritenoidi in completa connessione con la cricoide e perciò questo preparato cui somiglia la maggioranza degli altri, darebbe ragione al Leydig.

Io ho ripetuto l'osservazione fatta da questo ricercatore, il quale appunto dice che della connessione delle aritenoidi con la cricoide uno può convincersi « *con una appropriata posizione del microscopio, poichè nella profondità la sostanza cartilaginea passa senza interruzione* » dalle aritenoidi alla cricoide: le mie osservazioni di controllo mi autorizzano a dire, che il Leydig con tutta probabilità fu tratto in errore e vi cadde. Difatti da molti preparati ho potuto rilevare, che la porzione posteriore assottigliata dell'aritenoidide è indipendente e sovrapposta alla parte anteriore della cricoide (fig. 6), sicchè, se in tali laringi si fosse fatta l'osservazione come diceva il Leydig, si sarebbe concluso che la aritenoidide stava in unione con la cricoide, si sarebbe concluso cioè contrariamente al fatto. Insomma la prova fornita dal Leydig si mostra insufficiente e, vorrei ripetere, erronea, se non fossi trattenuto da uno scrupoloso rigore scientifico nascente da ciò che non ho potuto ancora aggiungere all'esame microscopico di una laringe adulta la conferma dell'esame embriologico; è però fuori discussione che quanto asseriva il Leydig a questo proposito e di dubbio valore.

Che se poi questi dati del Leydig e del Göppert dopo sicuro controllo, e qui voglio principalmente intendere l'embriologico, riuscissero confermati, se ne andrebbe *ipso facto* per aria tutta l'antichità filogenetica attribuita dal Wiedersheim alle aritenoidi e per aria se ne andrebbe pure ogni omologia voluta dal Wilder per le aritenoidi col 5° arco viscerale.

È bene in ultimo notare, che il linguaggio adottato a proposito della cricoide è esatto soltanto dal punto di vista descrittivo, esso è improprio, data e accettata l'interpretazione sopra discussa sulla genesi e sulla formazione di quella cartilagine. È improprio, per es., il dire « *la cricoide risulta da due o più anelli uniti insieme* » perchè gli anelli liberi e indipendenti sarebbero l'ultimo passo della individuazione delle cartilagini laterali, la cricoide insomma formatasi per l'incontro di due processi trasversali provenienti dai pezzi laterali cartilaginei non è stata mai preceduta da una fase in cui potevano nettamente distinguersi due anelli. Così pure, quando in seguito parlando degli anelli tracheali, si dirà, che alcuni anelli

parzialmente si fondono, bisogna ricordarsi dell'osservazione fatta qui, gli anelli non si fondono, perchè primitivamente erano fusi e in seguito si sono separati o interamente o parzialmente.

La conclusione generale di questa importantissima quistione morfologica delle cartilagini laringee a parer mio, è la seguente, nessuna omologia certa indiscussa può stabilirsi tra gli archi viscerali e le cartilagini laringee della lucertola e dei rettili, in generale, nemmeno di quei rettili, la cui laringe conta oltre il numero normale, anche un quarto pezzo che fu chiamato dall'Henle *processus epiglotticus*, il cui stadio iniziale può rintracciarsi nella lucertola, perchè quel *procesuss*, detto altrimenti *procricoide*, corrisponde a quella parte convessa, sporgente della cricoide che si osserva nella parte ventrale (fig. 4). Il Göppert poichè ritiene col Gegenbaur l'epiglottide rappresentante del 6° arco viscerale, non accetta la denominazione dell'Henle e chiama il *processus epiglotticus processus anterior inferior*, nome che io ho adottato e per ragione diversa da quella del Göppert.

Non posso e non voglio chiudere le serie di queste considerazioni senza augurare a questo argomento un lavoro di polso il quale gettando in modo esauriente luce serena sulle stridenti contraddizioni degli studiosi e sulla complessa e ardua quistione, valga a unificare il pensiero dei dotti. E io sono convinto, che solo uno studio il quale muova dai primi tempi della laringe, dalla laringe cioè degli anfibì e via via procedendo innanzi, può arrivare a fondate e decisive conclusioni, e riguardo alle primitive origini io intendo parlare non solo dei tempi filogeneticamente antichi ma anche degli ontogeneticamente antichi: in altri termini, l'embriologia della laringe degli anfibì e dei rettili può condurre a sicuri risultati e a sentenze definitive.

(*Continua*).

GAËTANO RONZONI

Come si concepiscono attualmente l'isteria ed i fenomeni isterici

(Appunti di psicopatologia) (1).

Lo studio di questa varietà di psicosi ritorna una volta ancora (e non sarà certo l'ultima) in discussione. L'interesse che ha suscitato e suscita tuttora è tale da appassionare, col campo medico, la generalità degli studiosi, perchè molteplici e diversi sono i problemi, specie d'indole psichica, che da una indagine esauriente di essa attendono di essere, se non spiegati, almeno precisati meglio nei punti principali: di qui, l'importanza sua in questo momento, di *questione del giorno*.

Se, di solito si parla della isteria e dei fenomeni che a lei si connettono da un punto di vista puramente medico, ciò non esclude che si possa anche parlarne in modo che la questione, a prima vista astrusa e del dominio di una disciplina speciale, divenga accessibile, nelle linee generali alla maggior parte dei lettori della Rivista: così non saranno oltrepassati i limiti segnati dallo spirito del periodico. Un riassunto critico dell'argomento mi sembra poi di una discreta utilità, dato che in proposito dominano le idee più confuse e contraddittorie e che da tutti se ne parla a dritto e, a rovescio.

Alla presente *revue d'ensemble* fui determinato dalle relazioni sulla *definizione e natura dell'isteria* presentate al XVII congresso di neurologia francese (tenutosi a Ginevra nello scorso agosto) e dalla interessantissima discussione susseguita.

(1) Il lettore mi scuserà se riferisco sopra un argomento, a prima vista, di esclusiva spettanza del medico. Sono stato determinato a ciò dall'importanza generale che la questione ha in sé e dalla evidente convenienza che l'opinione comune venga chiarita, nel limite del possibile, su fatti e fenomeni spesso troppo leggermente giudicati.

Come molte altre parole della terminologia scientifica il nome *isteria* é improprio, non corrispondendo più ora, adeguatamente, al concetto rappresentato: e ciò per l'evoluzione subita da tale concetto e le diverse fasi attraversate.

Col nome di *isteria* (da $\sigma\tau\epsilon\rho\alpha$ = utero) gli antichi medici indicarono, inizialmente, un gruppo di manifestazioni nervose che ritenevano intimamente legate ad una perturbazione funzionale dell'apparecchio genitale della donna, in dipendenza sia di abusi sessuali, che di eccessiva continenza. Ma l'osservazione successiva dimostrò come queste manifestazioni nervose si potevano riscontrare anche in donne *bien pondérées* dal punto di vista genitale: pure la denominazione restò per il fatto che si riteneva questo stato morboso proprio ed esclusivo del sesso femminile. Vennero, ultimi, gli studi di Charcot; per essi fu provato che i fenomeni nervosi caratterizzanti l'isteria si possono riscontrare, e in qualunque età, anche nell'uomo.

Con Charcot ogni distinzione in rapporto al sesso cadeva in modo evidente e definitivo, di fronte alla evidenza dei fatti.

Si sarebbe dovuto, dato questo stato di cose e a rigor di logica, eliminare dall'uso corrente una terminologia atta a creare confusione; ma l'uso ebbe il sopravvento e la parola rimase, non ostante gli errori di interpretazione che l'avevano originata.

Come si può definire l'isteria? quale è la sua natura?

Per quanto numerosi gli studi fatti, non si può rispondere a queste domande in modo preciso e tassativo. Sono state formulate, in scienza, tante definizioni quanti furono gli autori che hanno studiato il problema. Le difficoltà di indagini ed i numerosi imponderabili di questo campo di ricerche spiegano il fatto.

Nel riferire le principali opinioni ed ipotesi emesse mi atterrò all'ordine cronologico, riassumendo solo le più convincenti e quelle corroborate da fatti clinici e sperimentali.

Come si può definire l'isteria?

Una definizione scientifica e completa non è possibile.

L'unico modo di definire questo stato morboso è di ricordare, in maniera succinta, gli elementi che lo compongono od il rapporto reciproco, che probabilmente lega questi elementi fra loro.

Due ordini di disturbi della sfera nervosa caratterizzano fondamentalmente l'isteria; disturbi permanenti e transitori.

I disturbi permanenti, detti nel linguaggio medico *stigmati*, sono caratterizzati da questo *a*) che sono *fissi* a un dato organo o zona del corpo *b*) che si sviluppano d'abitudine all'*insaputa* del paziente. Così, p. e., la diminuzione unilaterale dell'acuità sensitiva di uno dei sensi specifici, la apercettività per un dato colore (bleu, violetto), ecc. sono delle stigmate: si riscontrano nella maggioranza dei casi e sono dimostrate dal pratico, non perchè questi venga indirizzato alla ricerca loro dal racconto del paziente ma perchè ne conosce, per studio l'esistenza, le sa e le va a cercare. Sono fra le manifestazioni morbose dell'isteria le più importanti; riscontrate possono avvalorare, secondo gli autori, per se sole un giudizio diagnostico e positivo. Si possono quindi considerare il vero *cachet* della malattia. — Le stigmate consistono, essenzialmente, in alterazioni funzionali della sensibilità generale e specifica, nelle sue varie forme e manifestazioni e secondo determinate leggi. La diminuzione, fino a scomparsa, della sensibilità tattile, dolorifica, termica, ecc. riferita a metà del corpo; la diminuzione monolaterale, sino a scomparsa, della percettività luminosa, uditiva, gustativa, ecc. sono le stigmate più comuni e più importanti.

I disturbi transitori sono così indicati perchè estremamente *mobili* e *labili*: appaiono, di solito bruscamente, in seguito ad una emozione e scompaiono quasi sempre dopo un certo periodo, pure in modo improvviso o rapido. A questo gruppo appartengono le crisi di nervi, le paralisi, l'afonia, il mutismo, ecc.

Ne risulta quindi come regola generale, che, qualora in un individuo si riscontra qualcuno dei disturbi transitori e non si trova nessuna alterazione organica che lo possa spiegare, si ricercano tosto le stigmate: e qualora queste sono constatate, non si esita a classificare questi disturbi nervosi, indipendentemente dalla varietà ed imponentza loro, come fenomeni isterici.

Riferito così, in modo schematico e credo anche abbastanza chiaro, che cosa si deve intendere per fenomeni isterici, è ovvio domandare di *che* tali fenomeni siano esponente e manifestazione. Su questo punto nodale il disaccordo è completo. La natura della isteria è ancora uno dei problemi più complessi ed oscuri.

Delle definizioni date, nessuna resiste, nella sua complessità, alla critica ed alle prove possibili di fatto.

Per Pitres l'isteria è un vocabolo astratto col quale si indica non una entità patologica ben distinta ed uniforme, ma un gran numero di accidenti nervosi che, fra loro apparentemente diversissimi, appartengono però ad una sola e stessa famiglia. Questi disturbi sono espressione di lesioni *funzionali* del sistema nervoso: non ostante la loro apparente gravità, non lasciano quell'impronta così notevole sullo stato fisico o mentale che si riscontra nelle lesioni organiche similari (emorragie, ecc.).

Più concreta è la formula di Grasset. Secondo l'A. si devono distinguere nel nostro cervello delle funzioni psichiche *superiori* che sono la sede della coscienza, della responsabilità, ecc. e delle funzioni psichiche *inferiori* che hanno l'incarico di raccogliere le impressioni dei sensi e che sono il punto di partenza di atti coordinati fra loro, ignorati alle volte nella espressione loro dalla persona che li compie. Queste due modalità di centri cerebrali sono riuniti e collegati fra loro. La disgregazione funzionale, permanente o intermitente dei vari centri psichici inferiori fra loro e la interruzione loro nelle relazioni coi centri psichici superiori sono le condizioni *sine qua non* delle diverse manifestazioni isteriche.

Claparède paragona l'isteria al sonno, considerandola come uno stato di disinteresse, di distrazione totale della situazione presente. La teoria dell'autore è una teoria fisiologica. « L'isteria è un disturbo fisico, funzionale del cervello e consiste in una attenuazione funzionale o in un sonno, localizzato o generale; passeggero o permanente dei centri cerebrali. Espressione di questo stato di cose sono, a seconda dei centri presi, le manifestazioni vasomotore trofiche, viscerali, sensoriali, sensitivo-motrici e psichiche: a seconda poi della variabilità, grado e du-

rata sua si hanno crisi transitorie, stigmati permanenti o accidenti parossistici. L'isterico non è che un sonnambulo sensiente il cui stato di sonno è più o meno profondo, più o meno esteso ».

Claude seguendo in parte le idee di Raymond, il successore di Charcot alla Salpêtrière, ritiene l'isteria una *diatesi*, cioè uno stato morboso che ha la sua origine, generalmente, in una lesione *costituzionale* del sistema nervoso (nervosismo) caratterizzata dalla mancanza di controllo nei fatti riflessi elementari, psichici od organici. L'isterico ha la facoltà di isolare, in modo cosciente od incosciente, certe percezioni esteriori ed interiori, di lasciar loro prendere, per l'elusione del controllo della coscienza un valore tale da poter esercitare una azione dinamogena considerevole su determinate funzioni, a danno delle altre di percezioni che non sono in gioco. Di qui, lo squilibrio funzionale nervoso che caratterizza questo stato morboso.

Un rimarco speciale, fra tante teorie, merita l'opinione di Babinsky, come quella che cerca di spiegare contemporaneamente uno dei fenomeni psichici più oscuri, l'ipnotismo. L'isteria per l'A. è uno stato psichico particolare che si manifesta in modo speciale sotto forma di due categorie di disturbi, primitivi e secondari. Caratteristiche dei disturbi primitivi sono la possibilità di poterli riprodurre per suggestione in dati individui con una rigorosità matematica e quella di poterli fare scomparire sotto l'azione esclusiva della persuasione: — caratteristica dei disturbi secondari è la loro stretta subordinazione e dipendenza dai disturbi primitivi. Sostenere p. e. ad un individuo i cui muscoli funzionino in modo normale che ha una paralisi è una suggestione, perchè la cosa è contraria al buon senso: ma se la tesi è accettata dal paziente, se la paralisi ha luogo, si può ben dire che l'individuo in questione sia stato suggestionato. Al contrario, dire a questa persona che presenta una paralisi psichica, che il suo disturbo deve guarire, sia per un semplice sforzo di volontà o per qualsiasi altro mezzo, è persuadere l'individuo: qualora la paralisi scompaia, si può ben dire che l'individuo sia stato persuaso. — Lo stesso modo di vedere vale, secondo l'A., per l'ipnotismo. Quando si dice che un individuo è ipnotizzato?

Quando dopo certe manovre (fissazione dello sguardo, pressione dei globi oculari, comando di dormire) si riesce a determinare nel soggetto lesioni nervose (paralisi, contratture, ecc.) che si possono poi, a piacere, far scomparire e ricomparire. Ora queste manifestazioni dell'ipnotismo sono assolutamente identiche a quella della isteria e qualora non si conoscessero le cause determinanti una distinzione fra loro non sarebbe possibile. Le sole differenze che esistono fra questi due ordini di fatti sono — che le manifestazioni ipnotiche richiedono, per svilupparsi, l'intervento di un'altra persona e che l'influenza della suggestione nella loro genesi è evidente, mentre i fenomeni isterici sembrano piuttosto il prodotto di una auto-suggestione: ma queste sarebbero, per l'a., differenze quantitative (?) e non qualitative. « Comme on le voit. l'hystérie et l'hypnotisme sont faits de la même pâte, se confondent l'un avec l'autre . . . ».

Si potrà dire che le teorie esposte sono semplicemente delle ipotesi più o meno eleganti e che esse ben poco ci dicono sull'intima natura della isteria e dei fenomeni che da essa dipendono.

L'obbiezione ha un valore notevole; non lo si può riconoscere. La fragilità di queste teorie è dimostrata all'evidenza dal fatto che sono restate quasi tutte monopolio della scuola che le ha formulate, sviluppate e corroborate passo a passo nelle pubblicazioni edita da essa. Così ancora oggi si parla — in rapporto alla sua natura — non di una isteria in genere ma dell'isteria secondo Charcot, Pitres, Babinsky, ecc.

Se ancora non si è giunti ad una analisi esauriente e completa rapporto alla natura dei fenomeni nervosi in questa branca della psicopatologia, è però comune l'accordo sull'ammissione di vari dati, accettati in questo campo come dati di fatto: e sono dati di un valore capitale.

È ormai indiscusso cioè che l'isteria ed i fenomeni isterici esistono come funzione di uno stato patologico — che sono una realtà patologica e non il prodotto della simulazione — che sono legati ad una abnormità qualsiasi funzionale (e quindi anatomica, dal punto di vista fisiologico) del sistema nervoso. Quindi l'isterico è essenzialmente un malato, uno psicopa-

tico. Ma fino a qual punto lo si debba considerare come tale, specie per la valutazione degli atti della sua psiche e dei disturbi funzionali e organici che presenta; dove e quando cominci in lui questo stato morboso, non fu ancora possibile stabilire.

È evidente in ogni modo la straordinaria importanza che lo studio di questi fenomeni acquista in scienza, in rapporto specialmente ad una indagine ed interpretazione di molte questioni complesse che si riscontrano nel campo della psicologia (responsabilità, libertà personale, ecc.).

Il momento sintetico per questo genere di studio non è ancora arrivato; anzi — probabilmente — è ancora molto lontano. È da augurarsi che la ricerca spassionata e molteplice nel campo della psicologia sperimentale e comparata possa portare presto un po' di luce in proposito.

Parigi, 3 settembre 1907

Sistemi lineari determinati od indeterminati le cui soluzioni costituiscono progressione aritmetica, geometrica od armonica

Scopo della presente nota è di studiare quei sistemi lineari le cui soluzioni costituiscono una progressione aritmetica, geometrica od armonica, limitandosi al caso delle progressioni di ordine uno.

Consideriamo dapprima il sistema:

$$(1) \quad \sum_{i=1}^n a_{ri} x_i = k_r \quad (r = 1, 2, \dots, n)$$

pel quale indicheremo con D il determinante $|a_{ik}|$ ($\neq 0$) e con $(-1)^{n-i} D_i$ quello dedotto dalla matrice

$$(2) \quad \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} & k_1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} & k_n \end{vmatrix}$$

sopprimendo la i^{ma} colonna ($i = 1, 2, \dots, n$); allora $x_i = \frac{D_i}{D}$, dunque, secondo che

$$x_i = a + (i-1)r, \quad ar^{i-1}, \quad \frac{1}{a + (i-1)r}$$

si avrà rispettivamente

$D_i = D \{a + (i-1)r\}$, $D ar^{i-1}$, $\frac{D}{a + (i-1)r}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) e viceversa, epperò:

« Condizione necessaria e sufficiente perchè il sistema (1) « ammetta le soluzioni in progressione aritmetica, geometrica od

« armonica è che i determinanti D_i dedotti dalla matrice del
 « sistema col sopprimere le colonne relative ai coefficienti delle
 « incognite, siano rispettivamente in progressione aritmetica, geo-
 « metrica od armonica. — Le ragioni di tali progressioni sono
 « rispettivamente: la ragione r della progressione delle x multi-
 « plicata pel determinante D del sistema, la ragione r , e questa
 « ragione divisa per D ».

Si noti che nel caso delle progressioni geometriche, nes-
 suno dei determinanti D_i può esser nullo, altrimenti lo sareb-
 bero tutti e ciò non può aver luogo.

Sotto forma esplicita le condizioni in parola sono rispet-
 tivamente:

$$D_{l+1} - 2 D_l + D_{l-1} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{D_l}{D_{l-1}} = \frac{D_{l+1}}{D_l} \quad (4), \quad \frac{1}{D_{l+1}} - \frac{2}{D_l} + \frac{1}{D_{l-1}} = 0 \quad (5)$$

$$(l = 2, 3, \dots n-1).$$

Ora passiamo al caso generale di m equazioni lineari fra n
 incognite ed in primo luogo consideriamo il sistema omogeneo

$$(6) \quad \sum_{i=1}^n a_{ri} x_i = 0 \quad (r = 1, 2, \dots m)$$

$$(m \leq n)$$

di caratteristica p ; sarà allora lecito attribuire ad $n-p$ delle
 incognite valori arbitrari risultando per le altre p un sistema
 di valori soddisfacente simultaneamente a tutte le m equazioni
 date e domandiamoci dapprima sotto quali condizioni queste p
 incognite determinate risultano in progressione, aritmetica geo-
 metrica od armonica.

Attribuite alle incognite $x_{p+1}, x_{p+2}, \dots x_n$ valori arbi-
 trari, i valori delle $x_1 \dots x_p$ si ottengono risolvendo il si-
 stema p .

$$(7) \quad \sum_{i=1}^p a_{ri} x_i = N_r \quad (r = 1, 2, \dots p)$$

dove

$-N_r = a_{rp+1} x_{p+1} + \dots + a_{rn} x_n$, e verificano il sistema (6).

Ora (7) è un sistema lineare di p equazioni fra p incognite, dunque, pel risultato precedente, basterà esaminare i determinanti P_i d'ordine p dedotti dalla matrice

$$\begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1p} & N_1 \\ \vdots & & \vdots & \vdots \\ a_{p1} & \dots & a_{pp} & N_p \end{vmatrix}$$

col sopprimere successivamente le colonne delle a_{ik} . — Ora si ha:

$$P_i = \begin{vmatrix} a_{11} \dots a_{1i-1} & a_{1i+1} \dots a_{1p} & N_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{p1} \dots a_{pi-1} & a_{pi+1} \dots a_{pp} & N_p \end{vmatrix} =$$

$= N_1 n_{1i} + \dots + N_p n_{pi}$ dove n_{ki} sono i minori d'ordine $p-1$ dedotti dalla matrice

$$\begin{vmatrix} a_{11} \dots a_{1i-1} & a_{1i+1} \dots a_{1p} \\ \vdots & \vdots \\ a_{p1} \dots a_{pi-1} & a_{pi+1} \dots a_{pp} \end{vmatrix}$$

col cancellare una linea alla volta.

Le condizioni da esser soddisfatte perchè le P_i siano in progressione aritmetica, geometrica od armonica sono rispettivamente le (3), (4), (5), cioè:

$$N_1 (n_{1,l-1} - 2n_{1l} + n_{1,l+1}) + \dots + N_p (n_{p,l-1} - 2n_{pl} + n_{p,l+1}) = 0$$

$$\frac{N_1 n_{1l} + \dots + N_p n_{pl}}{N_1 n_{1,l-1} + \dots + N_p n_{p,l-1}} = \frac{N_1 n_{1,l+1} + \dots + N_p n_{p,l+1}}{N_1 n_{1l} + \dots + N_p n_{pl}}$$

$$1$$

$$\frac{N_1 n_{1,l+1} + \dots + N_p n_{p,l+1}}{N_1 n_{1l} + \dots + N_p n_{pl}}$$

$$- \frac{2}{N_1 n_{1l} + \dots + N_p n_{pl}} + \frac{1}{N_1 n_{1,l-1} + \dots + N_p n_{p,l-1}} = 0$$

$$(l = 2, 3, \dots, p-1).$$

Attesa l'arbitrarietà delle N_k queste relazioni si spezzano

nelle seguenti:

$$n_{1,1-1} - 2n_{1,1} + n_{1,1+1} = 0 \dots n_{p,1-1} - 2n_{p,1} + n_{p,1+1} = 0$$

$$\frac{n_{1,1}}{n_{1,1-1}} = \frac{n_{1,1+1}}{n_{1,1}} \dots \frac{n_{p,1}}{n_{p,1-1}} = \frac{n_{p,1+1}}{n_{p,1}}$$

$$\frac{1}{n_{1,1+1}} - \frac{2}{n_{1,1}} + \frac{1}{n_{1,1-1}} = 0 \dots \frac{1}{n_{p,1+1}} - \frac{2}{n_{p,1}} + \frac{1}{n_{p,1-1}} = 0$$

le quali dicono che debbono costituire progressione i determinanti $n_{11}, n_{12} \dots n_{1p}$ poi altra progressione (della stessa natura) i determinanti $n_{21}, n_{22}, \dots n_{2p}$; infine altra progressione (della stessa natura) i determinanti $n_{p1}, n_{p2} \dots n_{pp}$. — Questi determinanti poi son tutti quelli che si ottengono dal determinante non nullo

$$P = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1p} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & \dots & a_{pp} \end{vmatrix}$$

col cancellare una linea fissa e con essa successivamente tutte le colonne di P .

Noi possiamo dunque concludere che:

« Condizione necessaria e sufficiente perchè il sistema omogeneo (6) di caratteristica p ammetta p soluzioni in progressione aritmetica, geometrica od armonica, è che siano in progressione aritmetica, geometrica od armonica tutti i determinanti d'ordine $p-1$ dedotti dal minore P non nullo d'ordine p della matrice del sistema col cancellare una linea fissa e con essa successivamente tutte le colonne di P ».

Anche qui, nel caso delle progressioni geometriche, nessun minore di ordine $p-1$ di P può esser nullo, altrimenti, dovendo questi minori essere in progressione geometrica, lo sarebbe P e ciò contraddice l'ipotesi che sia p la caratteristica del sistema.

Prima di passare ai sistemi non omogenei, consideriamo il caso $m = n-1$, $p = n-1$. In questo caso una soluzione del sistema è data dai minori A_i d'ordine $n-1$ dedotti dalla ma-

trice

$$\left\| \begin{array}{cccccc} a_{11} & . & . & . & . & a_{1n} \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ a_{n-1,1} & . & . & . & . & a_{n-1,n} \end{array} \right\|$$

col cancellare una colonna alla volta. — Perchè il sistema $\sum_{i=1}^n a_{ri} x_i = 0$ ($r = 1, 2, \dots, n-1$) di caratteristica $n-1$ ammetta $n-1$ soluzioni in progressione occorre e basta dunque che siano in progressione $n-1$ dei determinanti A_i .

Se, d'altra parte, osserviamo che, pel risultato precedente debbono essere in progressione i minori n_{ki} d'ordine $n-2$ dedotti dal determinante non nullo

$$A = \left| \begin{array}{cccccc} a_{11} & . & . & . & . & a_{1n-1} \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ a_{n-1,1} & . & . & . & . & a_{n-1,n-1} \end{array} \right|$$

nel modo suindicato, concluderemo che:

« Se $n-1$ dei minori A_i sono in progressione aritmetica, « geometrica od armonica, lo saranno tutti quelli di ordine $n-2$ « dedotti da A col cancellare una linea fissa qualunque e con « essa successivamente tutte le colonne di A e viceversa ». — È questo un risultato che riguarda puramente i determinanti. In particolare si considerino i due sistemi omogenei:

$$(8) \sum_{i=1}^{n-1} a_{ri} x_i + \alpha_r x_n = 0, \quad (9) \sum_{i=1}^{n-1} A_{ri} x_i + \beta_r x_n = 0$$

$$(r = 1, 2, \dots, n-1)$$

dove, supposto:

$$D = \left| \begin{array}{cccccc} a_{11} & . & . & . & . & a_{1,n-1} \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ a_{n-1,1} & . & . & . & . & a_{n-1,n-1} \end{array} \right| \neq 0$$

A_{ik} indica il complemento algebrico dell'elemento a_{ik} in D ed α_r, β_r coefficienti arbitrari.

Il sistema (8), se non tutti i determinanti d'ordine $n-1$ contenuti nella matrice dei coefficienti sono nulli, ammetterà

$n-1$ soluzioni in progressione aritmetica, geometrica od armonica se i coefficienti di un'equazione qualunque, (eccetto le β_r) nel sistema (9) costituiscono rispettivamente una progressione aritmetica, geometrica od armonica. Viceversa, il sistema (9), se non tutti i determinanti d'ordine $n-1$ contenuti nella matrice dei coefficienti sono nulli, ammetterà $n-1$ soluzioni in progressione se i coefficienti di un'equazione qualunque (eccetto le α_r), nel sistema (8) costituiscono una progressione di quella natura perchè infatti dovrebbero, pei risultati precedenti, i minori d'ordine $n-2$ dedotti dal determinante non nullo

$$\Delta = \begin{vmatrix} A_{11} & \dots & A_{1n-1} \\ \dots & \dots & \dots \\ A_{n-1,1} & \dots & A_{n-1,n-1} \end{vmatrix}$$

nel modo già indicato, costituire una di quelle progressioni: ora è noto che un minore qualunque d'ordine $n-2$ in Δ è uguale, a meno del fattore D^{n-3} , ad un coefficiente a_{ik} di D .

Ne segue, potendosi, senza inconvenienti, considerare come incognite i rapporti $\frac{x_i}{x_n}$, che, considerando i sistemi lineari non omogenei:

$$(10) \quad \sum_{i=1}^n a_{ri} x_i = k_r \quad (11) \quad \sum_{i=1}^n A_{ri} x_i = l_r$$

$$(r = 1, 2, \dots, n)$$

(dove, supposto $D = |a_{ik}| \neq 0$ A_{ik} indica il complemento algebrico di a_{ik} in D), il sistema (10), se non tutti i determinanti d'ordine n contenuti nella matrice dei coefficienti e dei termini noti son nulli, ammetterà soluzioni in progressione se tutti i coefficienti di un'equazione qualunque nel sistema (11) costituiscono una progressione di quella natura.

Viceversa il sistema (11), se non tutti i determinanti d'ordine n contenuti nella matrice dei coefficienti e dei termini noti sono nulli, ammetterà soluzioni costituenti progressioni se tutti i coefficienti di un'equazione qualunque nel sistema (10) costituiscono una progressione di quella natura.

Come altra applicazione consideriamo il sistema

$$\begin{array}{rcl}
 a_0 x_m + a_1 x_{m-1} + \dots + a_{m-2} x_2 + a_{m-1} x_1 & = & k \\
 a_0 x_{m+1} + a_1 x_m + a_2 x_{m-1} + \dots + a_{m-1} x_2 - k x_1 & = & 0 \\
 a_0 x_{m+2} + a_1 x_{m+1} + a_2 x_m + a_3 x_{m-1} + \dots - k x_2 & = & 0 \\
 \dots & & \dots \\
 a_0 x_{m+n-1} + a_1 x_{m+n-2} + \dots + a_{m-1} x_n - k x_{n-1} & = & 0 \\
 b_0 x_n + b_1 x_{n-1} + \dots + b_0 x_n + b_{n-2} x_2 + b_{n-1} x_1 & = & h \\
 b_0 x_{n+1} + b_1 x_n + b_2 x_{n-1} + \dots + b_{n-1} x_2 - h x_1 & = & 0 \\
 b_0 x_{n+2} + b_1 x_{n+1} + b_2 x_n + b_3 x_{n-1} + \dots - h x_2 & = & 0 \\
 \dots & & \dots \\
 b_0 x_{n+m-1} + b_1 x_{n+m-2} + \dots + & + & b_{n-1} x_n - h x_{n-1} = 0
 \end{array}$$

il quale, se è compatibile, ammetterà sempre soluzioni in progressione geometrica; infatti è noto che se quel determinante dei coefficienti e dei termini cogniti è nullo, i complementi algebrici di una linea qualunque, se non sono zero, formano una progressione geometrica (*).

Consideriamo ora un sistema di m equazioni non omogenee fra n incognite

$$(12) \quad \sum_{i=1}^n a_{ri} x_i = k_r \quad (r = 1, 2, \dots, m) \quad \left(m \begin{array}{l} < \\ > \end{array} n \right).$$

Questo può sempre considerarsi come un sistema di m equazioni omogenee fra $n+1$ incognite

$$(13) \quad \sum_{i=1}^n a_{ri} x_i - k_r x_{n+1} = 0 \quad (r = 1, 2, \dots, m)$$

dunque, se p è la caratteristica del sistema (12) (la quale, se il sistema è compatibile, è la stessa della caratteristica del sistema (13)) basterà esaminare tutti i minori d'ordine $p-1$ contenuti nel determinante d'ordine p diverso da zero scelto

(*) V. ad es., Pascal, Repertorio di Matematiche superiori, I pag. 109.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

RIGHI. — Sull'ipotesi della natura elettrica della materia. — (Lezione inaugurale del nuovo Istituto di fisica in Bologna — XII Aprile MCMVII).

Alla presenza dei rappresentanti della R. A. dei Lincei della Soc. It. di Fisica, dell'associazione Elettrotecnica It., dell'Ass. dei professori universitari, della S. R. di Scienze di Napoli, della F. Naz. dei Liberi docenti, del R. Ist. Veneto di Sc. e Lett., delle Università di Padova, Modena e Ferrara, nell'aula affollatissima di pubblico e di studenti, che festeggiavano il XXV anniversario dell'insegnamento universitario del prof. Righi, l'illustre Professore prese a esporre in succinto la moderna ipotesi circa la costituzione dei corpi.

La teoria della struttura atomica della materia fu sì feconda, che si credette utile approfondirla fino a calcolare approssimativamente il numero di molecole contenute in un dato, volume, e pei corpi areiformi si ottennero risultati soddisfacenti (nelle condiz. normali 4×10^{19} molecole ogni cent. cubo). Si ritiene che ogni molecola di un gas incontri in virtù del suo movimento traslatorio sei miliardi di altre molecole in ogni minuto secondo, mutando bruscamente ad ogni incontro non solo la direzione del suo movimento, ma anche la velocità da cui è animata. Negli intervalli fra le successive collisioni la traiettoria delle molecole è secondo una retta, la velocità media per l'ossigeno e l'azoto p. e. 460 m. al secondo. I continui urti contro le pareti del recipiente (Bernouilli) costituiscono la pressione. Pei solidi si deve ritenere che i movimenti molecolari siano vibratorii, tali cioè che una molecola non possa scostarsi che pochissimo da una propria posizione media. La molecola è un sistema di atomi in moto, in cui gli elementi sono animati da veloci movimenti circoscritti. L'energia di tali moti invisibili costituisce il calore contenuto nei corpi.

Accanto questa ipotesi fondamentale se ne svolse un'altra egualmente feconda ed unificatrice, quella dell'esistenza di una sostanza speciale cui fu dato il nome di *etere*, distinta dalla materia e sparsa ovunque, e nella quale si propagano le onde calorifiche e luminose.

Più tardi i progressi compiuti in questi ultimi anni condussero ad ammettere l'esistenza di un'unica entità fondamentale l'etere. I fenomeni dell'elettrolisi mostravano già una stretta relazione fra materia ed elettricità; il fenomeno di Zeeman (1896), dell'allargamento delle linee spettrali sotto l'influenza di un campo magnetico, fu spiegato dal Lorentz coll'ammettere l'esistenza di piccole entità elettriche (elettroni) che potrebbero costituire l'atomo e vibrando generar le onde luminose o calorifiche, od impossessandosi per una specie di risonanza dell'energia delle onde stesse, dar luogo al fenomeno dell'assorbimento. Le esperienze e le teorie che queste interpretavano, indussero ad ammetter che le particelle vibranti avessero una carica negativa, e, supposta uguale a quella spettante ad ogni valenza ionica, la massa materiale congiunta a ciascuna di tali particelle, ossia la massa di un elettrone negativo, risultò minore di un millesimo dell'atomo di idrogeno. Tale massa in virtù dei fenomeni elettromagnetici non può esser una quantità invariabile, come viene invece considerata la massa usuale: per altro le variazioni sensibili si presentano quando la velocità delle particelle elettriche è incomparabilmente maggiore non solo di tutte le velocità che l'uomo sa imprimere alla materia, ma ancora delle velocità di qualsiasi corpo celeste, ed allora chi sa che anche la massa usuale non debba presentare simile fenomeno. La teoria della ionizzazione o dissociazione elettrica dei gas, ha guidato d'altra parte a conoscere la carica delle particelle (elettroni) emesse dal catodo nei tubi di Crookes, e si è trovata eguale a quelle spettante ad ogni valenza elettrolitica: per la massa degli elettroni risultò di nuovo il valore desunto dallo studio del fenomeno di Zeeman.

Se gli elettroni si considerano come modificazioni localizzate dell'etere (1), e le forze che tra essi esistono, si attribui-

(1) V. Rivista n. 90 pag. 552.

scono a speciali elasticità, destinate nell'etere stesso dalla loro presenza, analoghe a quelle invocate dal Maxwell per render conto delle apparenti forze elettriche a distanza, l'etere diviene il principio unificatore delle teorie molecolare ed elettromagnetica, quale era concepita per spiegare i fenomeni calorifici luminosi ed elettrici. In tale ipotesi unificatrice in ogni fenomeno del mondo fisico intervengono gli elettroni. Se il numero di quegli di una specie prevale in un corpo su quello degli elettroni di specie contraria, il corpo presenta i fenomeni dell'elettrizzazione, se gli elettroni si muovono, essi costituiscono la corrente elettrica, ed in tal caso può trattarsi, o di elettroni liberi, che si muovono passando da un atomo all'altro, entro un conduttore metallico, ed una particolare inerzia dà luogo al fenomeno dell'autoinduzione; oppure di ioni, cioè di atomi nei quali abbondano o scarseggiano uno o più elettroni negativi, e muovendosi nel seno d'un liquido e d'un gas. Se gli elettroni vibrano generano nell'etere delle onde che sono la luce o il calore raggianti: se sono arrestati bruscamente, generano una perturbazione senza carattere distinto di periodicità, che si propaga nell'etere, come un'onda di esplosione nell'aria, e che dà luogo ai fenomeni attribuiti ai raggi di Röntgen.

AUSTIN. — Sulla produzione di oscillazioni di grande frequenza per mezzo di un arco elettrico. — (Bulletin of Bureau of Standards V. III. n. 2).

I risultati delle esperienze fatte dall'A. conducono a queste conclusioni.

L'arco cantante ordinario con elettrodi in carbone, o meglio in grafite, (come aveva dimostrato Salomonson) può produrre delle oscillazioni di varie centinaia di migliaia di periodi al secondo. — Le oscillazioni, studiate in un circuito secondario in risonanza, han presentato tre frequenze d'intensità decrescente, corrispondenti presso a poco alle prime tre armoniche. — La frequenza cresce quando cresce l'intensità oppure quando diminuisce la lunghezza dell'arco. — Se si pongon più archi in serie si abbassa la frequenza. — Non sembra che questa vari coll'intensità delle oscillazioni. — Non si può porre nel circuito oscillante derivato una re-

sistenza di alto valore senza distrugger le oscillazioni. Si può introdurre una resistenza nel circuito derivato accoppiato, e mantener così dell'energia. — La potenza cresce assai quando l'arco è formato nell'idrogeno o nel vapor acqueo. — Quando si fa scoccare l'arco nell'aria compressa a 6 Kg. tra elettrodi di argento o di rame, con una corrente continua di un'intensità inferiore a 0.2 ampère, con una tensione di 4500 volta, l'arco prende tutte le apparenze di una scarica di rapide scintille. Allora la frequenza è indipendente dalla corrente continua e dalla lunghezza d'arco, e dipende solo dall'induzione e dalla capacità del circuito oscillante: non si è potuto osservare una frequenza differente dalla frequenza fondamentale. L'onda è probabilmente sinusoidale. — Una resistenza di parecchie centinaia di Ohm può allora essere inserita nel circuito oscillante derivato, e così la potenza utile si eleva al 60 % di quello che indica il calcolo. — L'arco ad alta tensione non produce quel fruscio dell'arco a bassa tensione: è quindi adatto alle esperienze di telefonia senza fili.

NODON. — L'azione elettrica del sole e la fisica terrestre. — (Revue des questions scientifiques — 20 Juillet — Louvain).

È la continuazione dell'articolo a cui accennavamo nella cronaca del n. 90. Esposti i fatti l'A. ne accenna le applicazioni alla spiegazione della Fisica terrestre. Paulsen ammette, fondandosi sulle osservazioni delle stelle cadenti, che l'altezza alla quale si trovano le ultime particelle dell'atmosfera terrestre, della grandezza media di 1 micron, sia di 200 Km. Nordmann d'altra parte dallo studio delle aurore boreali deduce che la loro parte superiore si trova a qualche centinaio di Kilometri di altezza, e la loro parte inferiore a 60 Km. soltanto.

A 200 Km. la pressione dell'aria sarebbe appena 10^{-3} mm. di mercurio, cioè del medesimo ordine di grandezza del vuoto di Crooks. Per quel che riguarda l'elettricità atmosferica Sohnke e Brillouin costatarono che il ghiaccio asciutto, come quello dei cirri, perde la sua carica negativa sotto l'azione dei raggi ultravioletti, e ne prende una positiva: si può dunque ammettere

che il sole con questo mezzo, carichi positivamente i cirri, mentre l'aria ambiente si carica di elettricità contraria. I ioni dell'aria sono centri di condensazione del vapor acqueo, ed i negativi divengon centri di goccioline di acqua prima dei positivi. La riunione di queste (nella trasformazione del cumulo in nembo) produce una diminuzione della superficie limite fra acqua ed aria, e di qui una nuova causa di intensificazione della carica.

Insieme a queste, molte e molte altre interpretazioni sono esposte dall'A. in un ampio riassunto di quel che si è pubblicato negli ultimi anni a tale proposito. Il Dott. Nodon coordinando le varie ipotesi ritiene che l'atmosfera terrestre si possa considerar costituita da una successione di zone di proprietà diverse. Una prima zona di gas densi, vicina al suolo, forma un dielettrico il cui potere induttore specifico varia secondo la pressione, la temperatura, lo stato igrometrico, la quantità di ioni che esso contiene. L'altezza di questa zona al disopra del suolo è dai 50 ai 60 Km. Una seconda zona al di sopra è costituita da gas progressivamente rarefatti fino alla pressione di 10^{-2} mm. di mercurio. Le loro proprietà saranno analoghe a quelle dei gas dei tubi di Geissler. Una terza zona si estende fino ai limiti superiori dell'atmosfera, contenendo gas ad una pressione che da 10^{-2} mm. decresce fino a 10^{-3} , ha un'altezza di circa 200 Km. sul suolo, e presenta proprietà analoghe a quelle dei tubi di Crookes. L'A. considera sotto l'azione del sole questi strati elettrici, e ne fa l'applicazione alla spiegazione della luce zodiacale, dell'elettrizzazione atmosferica, della carica negativa del suolo, dei diversi strati elettrizzati dell'atmosfera: e siccome tali strati costituiscono a causa dei loro movimenti un flusso di convezione circolante, spiega in parte con essi il campo magnetico terrestre, gli uragani magnetici, le variazioni diurne del campo, le aurore polari.

GEOGRAFIA

Mosso. — **Laboratori Scientifici del Monte Rosa.** — (Rendic. della R. Acc. dei Lincei 16 Giugno).

Il 15 di Agosto, si aprirono i laboratori scientifici per le ricerche alpine al Col d'Olen. (3000 m.) L'edificio comprende i laboratori di botanica, di batteriologia, di zoologia, di fisiologia, di fisica terrestre e di meteorologia. Per le ricerche a più grandi altezze sono disponibili, una stanza per la fisiologia, una per la fisica terrestre ed una per alloggio nella capanna regina Margherita sulla punta Gnifetti a 4560 m. I posti di studio sono 18, dei quali 5 appartengono all'Italia, 2 al Belgio 2 all'Inghilterra, 2 alla Germania, 2 alla Francia, 2 all'Austria-Ungheria, 2 alla Svizzera ed 1 all'America.

Oltre al tavolo di studio nei laboratori rispettivi, si darà gratis una camera per ciascun posto, con l'uso dei locali in comune come la sala da pranzo, la cucina, l'officina e la biblioteca. Quelli che desiderino occupar questi posti devono indirizzar le loro domande al Ministero della Istruzione che dispone di due posti di studio, oppure alla sede centrale del Club Alpino, o alla sede della sezione di Milano del medesimo club, o alla Facoltà Medica dell'Università di Torino, che ne posseggono uno ciascuno. Le informazioni che occorrono, le dà il socio Angelo Mosso, Presidente della Commissione in Torino.

Moneta ausiliaria internazionale. — Come è noto, scrive il sig. R. S. nel *Journal de Genève* l'esperanto è, secondo i suoi aderenti, una lingua *ausiliaria* internazionale e non una lingua universale; e apparisce ogni giorno più chiaramente che il principio che serve di fondamento all'idea di una lingua ausiliaria internazionale è un principio che permetterà di risolvere non solo il problema della diversità delle lingue; ma una quantità d'altre questioni d'ordine internazionale. Tali questioni si collegano necessariamente con quella della lingua internazionale, e devono quindi essere svolte in modo analogo.

Fra esse una delle prime è quella dell'unità monetaria, giacchè la differenza nelle monete nazionali è fonte di difficoltà simili a quelle derivate dalla diversità degli idiomi nazionali.

L'idea di istituire una moneta internazionale avente corso in tutti i paesi non è certo nuova, ma finora essa non si è potuta effettuare, perchè la questione fu mal posta o piuttosto

mal compresa; si proponeva infatti, per risolvere questo problema, o che tutte le nazioni accettassero la unità monetaria di una di esse (per esempio il franco), o che parecchi governi si accordassero nello scegliere una nuova unità, per imporla prima di tutto al loro paese rispettivo, poi a poco a poco al resto del mondo. In tal modo si procedette per introdurre il sistema metrico dei pesi e misure, che pena tanto a divenire universale; ed anche di recente il parlamento inglese non accolse la proposta di un deputato, che il sistema metrico fosse accettato in Inghiltera.

In realtà il problema è molto più semplice che non sembri, giacchè scopo di ogni sistema internazionale non è di abolire i sistemi nazionali, ma di servire ad essi quasi di braccio d'unione. Non è dunque necessario che i differenti popoli abbandonino le loro unità monetarie; non è d'uopo che si fabbrichino monete internazionali; basta stabilire una moneta di computo, una moneta fittizia da valere unicamente per le attinenze internazionali (come l'esperanto), lasciando sussistere in ogni paese le monete e gli usi nazionali. Poco importa quindi, per esempio, che gli inglesi conservino il loro sistema non decimale di lire sterline, di scellini e di pence, se ciò loro accomoda, purchè ogni volta che abbiano affari con altri stati, i conti si facciano mediante l'unità internazionale, che, s'intende sarà divisa in decimali.

Non rimane dunque, per fissare questa unità internazionale che darle un nome e definire il suo valore esatto mediante un peso determinato di oro puro. In uno scritto pubblicato nel numero di maggio dell' *Internacia Sciencia Revue* di Ginevra io proposi il metodo seguente:

Convien prima di tutto collegare la nuova unità monetaria col sistema metrico, cioè prendere per tipo monetario il valore di un pezzo d'oro, di titolo determinato, il cui peso sarebbe espresso da un numero intiero di grammi. Teoricamente l'unità più semplice sarebbe quella che corrispondesse a una moneta d'oro di dieci grammi, al titolo di 0,900: ma praticamente questo tipo avrebbe molti inconvenienti, e il suo valore non corrisponderebbe ad alcuna unità nazionale, giacchè una moneta d'oro di tal peso varrebbe circa 31 franchi, mentre la mag-

gior parte delle monete d'oro odierne (la lira sterlina, il pezzo da venti marchi, da cinque dollari) pesano su per giù otto grammi, e il loro titolo varia da 0,900 (cioè $9/10$) a 0,916 $\frac{2}{3}$, (cioè $11/12$) e il loro valore è di circa 25 franchi. Sembra dunque ovvio prendere per unità internazionale il valore di una moneta d'oro che pesi esattamente otto grammi. Quanto al titolo di questa moneta è preferibile stabilirlo uguale a $11/12$, giacchè esso dà alla moneta di otto grammi un valore medio fra 25 franchi, 20 marchi, 5 dollari e 1 lira sterlina.

In fine se si adatta una unità internazionale, conviene darle un nome; ma, invece di prendere come fondamento il valore della moneta d'oro di otto grammi, si può procedere da un suo summultiplo. C'è vantaggio infatti a valersi di una moneta molto piccola, per poter dare il valore internazionale delle differenti monete nazionali mediante numeri intieri. A questa piccola unità teorica, 10000 volte più piccola della unità d'oro indicata prima, si dia il nome di *speso* (lingua esperanto).

Lo *speso* è dunque la diecimillesima parte del valore di una moneta d'oro di otto grammi, col titolo $11/12$ (quindi uno *speso* varrebbe circa un quarto di centesimo). Tale unità non deve del resto servire che per i computi; nella pratica si adopereranno unità dieci, cento, mille volte più grandi, come per dare le lunghezze s'usa quale unità, ora il centimetro, ora il metro, ora il chilometro. E poichè in esperanto *deko* vuol dire una diecina, *cento* un centinaio, *milo* un migliaio si formeranno i multipli seguenti:

1 *spesdeko*, o in francese 1 *spesdek*, equivalente a 10 *spesos*, cioè a circa due centesimi e mezzo;

1 *spescento*, o 1 *spescent*, equivalente a 100 *spesos*, cioè circa venticinque centesimi;

1 *spesmilo*, o 1 *spesmil*, equivalente a 1000 *spesos*, cioè a circa due franchi e mezzo, ecc.

Lo *spesmilo* sarà l'unità più pratica, come quella che corrisponde circa a due franchi e cinquanta centesimi, a due scellini, a due marchi, a mezzo dollaro, a un yen, a mezzo peso ecc. Ecco del resto il valore esatto dello *spesmilo* confrontato colle varie unità monetarie nazionali e computato secondo la quantità d'oro che esse contengono.

1	<i>spesmilo</i>	=	2,5260	franchi
1	"	=	2,0031	scellini
1	"	=	0,4875	dollari
1	"	=	2,0461	marchi
1	"	=	2,40	corone (Austria)
1	"	=	0,947	rubli
1	"	=	1,82	corone (Scandinavia)
1	"	=	1,21	fiorini
1	"	=	0,450	mitreis
1	"	=	1,031	rupie
1	"	=	0,979	yens
1	"	=	0,495	pesos (Messica) ecc.

Quindi risulta che una moneta internazionale d'oro di 10 *spesmiloj* non differirebbe dalla lira sterlina che d'un terzo di penny (circa quattro certesimi) e che un francobollo internazionale di 10 *spesdekoj* potrebbe servire per affrancare le lettere da spedirsi in paesi stranieri, giacchè questo francobollo varrebbe circa venticinque centesimi. Del resto i francobolli internazionali da uno *speso*, da uno *spesdiko*, da uno *spescento* e da uno *spesmilo* sarebbero della maggiore utilità per fare pagamenti alla posta, grazie al loro valore internazionale.

Rovesciando la tabella precedente, si ottiene il valore internazionale delle diverse monete in numeri interi di *spesoj*.

1	franco	=	396	<i>spesoj</i>
1	scellino	=	499	"
1	dollaro	=	2051	"
1	marco	=	489	"
1	corona (Austr.)	=	416	"
1	rubbo	=	1056	"
1	corona (Scand.)	=	550	"
1	fiorino	=	826	"
1	mitreis	=	2217	"
1	rupia	=	970	"
1	yen	=	1021	"
1	peso (Mess.)	=	2019	"

Per facilitare la scrittura si possono adoperare le alterazioni seguenti:

S. = speso, Sd. = speskiko, Sc. = speskento, Sm. = spemilo: e si adopereranno gli spesmiloj e gli speskdekoj in modo analogo ai franchi e ai centesimi, poichè 1 Sm. è uguale a 100 Sd. Così per esempio: 3,75 Sm. si leggerà: 3 spesmiloj e 75 speskdekoj.

Evidentemente la accettazione di una moneta di computo internazionale recherebbe grandi facilitazioni nelle attinenze commerciali dei varii paesi. Del resto la pratica sola dimostrerà in quali casi sia opportuno far uso della unità monetaria internazionale; per ora basta considerare questa unità come una semplice parola tecnica da introdursi nella lingua esperanto.

Istituto Forestale di Vallombrosa.

Prof. G. LOSCHI.

BIBLIOGRAFIA

FAZZARI. — **Breve Storia della Matematica.** — Dai tempi antichi al medio Evo. Sandron Edit. Libreria della R. Casa. Napoli. (L. 4,00).

Coi suoi libri di Sociologia, Letteratura, Fisiologia composti da scelti Autori, la Collezione Sandron tratta molti importanti problemi che interessano oggi l'uomo colto: in questa collezione si trova ottimamente a suo posto l'annunciata edizione della Storia delle Matematiche del Sig. Fazzari. Il libro può esser letto con utilità da chiunque ha appreso, anche se con non troppa voglia, gli elementi delle Matematiche che s'insegna nelle Scuole Secondarie.

La storia di un problema di Matematica, non si insegna prima di aver insegnato il problema stesso, mentre dopo aver insegnato una teoria si è in grado di farne comprender lo sviluppo storico, e ciò aiuta a meglio afferrar la portata della teoria. L'abitudine di annettere ad ogni teoria un nome, può servir a fissarlo nella mente del giovane, ma non è priva di inconvenienti: senza altre aggiunte si corre rischio di far conoscere p. e. Descartes solo per la regola dei segni, Newton per il metodo di approssimazione o per la formola del Binomio.

Se la matematica elementare è necessaria nella scuola secondaria per addestrare l'intelligenza del giovane, un manuale di Storia delle matematiche si rende poi indispensabile a chi non vuol perdere ciò che apprese forse con fatica, ma vuole anzi coordinarlo, farne tesoro per la sua cultura generale.

Il libro che annunciamo risponde allo scopo: limitandosi questo volume ai tempi antichi, non ha occasione di accennar a teorie che riescono un po' ostriche a chi non abbia fatto studi speciali: l'origine della numerazione decimale, dei nostri segni numerali, dell'algebra, della nomenclatura trigonometrica, oltre ad altri argomenti più interessanti, vi si trovano trattati in modo che la loro lettura riuscirà piacevole a tutti.

AMODEO. — Uno sguardo allo sviluppo delle Scienze Matematiche nell'Evo Antico. (Estratto dal Vol. XLX — 14 della 2 serie del Giornale di Matematiche di Battaglini) Napoli.

È questa la lezione inaugurale del corso di Storia delle matematiche, che il Prof. Amodeo ha tenuto nell'anno scolastico 1906-1907. In essa riassume magistralmente il corso tenuto nell'anno precedente: la cultura matematica iniziale degli Assiri e degli Egiziani, assorbita dai Greci, e da questo popolo eminentemente artistico elaborata e portata a grande splendore nella sua parte più plastica, la geometria, mentre l'aritmetica sebbene con non pari splendore si svolgeva presso gli Indiani, infine la fusione di queste due tendenze per opera degli Arabi, che a noi le trasmisero.

CARRARA. — Il P. Giacomo Foglini S. J. 1822-1907. — (Tipografia Giacchetti, Prato, 1907).

Il Prof. P. B. Carrara ha commemorato il suo illustre predecessore P. G. Foglini, con uno splendido discorso letto alla Pont. Acc. dei N. Lincei il 19 Maggio 1907. Il P. Foglini è il quinto (1) dei soci che in men di un anno ha perduto l'Acca-

(1) Lo precedettero Mons. Giuseppe Candido, Vescovo di Celidonia, dottore in Scienze, il 4 Luglio 1906. — P. Carlo Joubert, matematico, in Parigi il 10 Luglio 1906. — Mons. Carlo Fabani, collaboratore della nostra Rivista, il 24 Ott. 1906. — Il Comm. Giuseppe Lapponi, Archiatro Pontificio, il 7 Dicembre 1906.

cademia Pontificia. Cinquantanni or sono era nominato Prof. di Calcolo all'Università Gregoriana, e per ben 47 anni disimpegnò il suo ufficio distinguendosi, oltre che per la sua pietà e zelo sacerdotale, per esimie qualità didattiche e per scienza non comune. Furono a suo tempo apprezzatissimi i tre volumi intitolati *Matematica Elementare* e comprendenti gli elementi dell'*Algebra*, della *Geometria*, la *Trigometria*, i *Complementi di Algebra*, l'*Analitica*, il *Calcolo Infinitesimale* ed i suoi due volumi di *Meccanica Razionale*, oltre le seguenti Memorie inserite negli Atti dell'Acc. Pont. dei N. Lincei.

Le coordinate trilineari e loro applicazione alla linea retta e alle curve di second'ordine (1877). *Note intorno alla vita del P. Chelini S. J.* (1879). *Invarianti, Covarianti e Controvarianti delle Funzioni omogenee. Applicazioni delle coordinate omogenee alla Geometria Superiore* (1885). *Delle sostituzioni e della loro applicazione alla risoluzione delle equazioni algebriche* (1887). *Sopra le congruenze e loro soluzioni* (1892). *Applicazioni speciali ad alcune teorie della Meccanica Razionali* (Sarà pubblicata nel prossimo Volume delle Memorie). Sono pure notevoli due Memorie del P. Carafa, pubblicate per cura del Foglini nei medesimi Atti dei N. Lincei. *Sopra le perturbazioni che succedono nel moto dei corpi celesti per cagione della gravitazione universale* (1892). *Sopra alcune questioni astronomiche* (1896).

TARAMELLI. — **Ricordo del compianto S. C. Benedetto Corti.** — Estratto dai « Rendiconti » del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. S. II. Vol. XL.

Il prof. Taramelli fa omaggio di un affettuoso ricordo ad un suo allievo il Sacerdote Benedetto Corti, spirato in ancor giovane età, il 27 Marzo del corrente anno. Il Dott. Corti fu compagno al Prof. Taramelli in escursioni scientifiche, e si segnalò nello studio dei fossili microscopici, alghe e foraminiferi dei terreni terziari e quaternari. Si occupò di stratigrafia prealpina illustrando una porzione delle montagne mesozoiche della prov. di Como sua patria, e scoperse diverse località fosilifere, delle quali la più importante in terreno giurese e neocomiano alla Campora presso Camnago Volta. Collo studio delle diatomee di un deposito lignitico eocenico del vicentino, di

Pulli presso Valdagno, dimostrò che questo rappresenta una formazione di laguna che andava gradatamente rinserrandosi. Prima di entrare nella congregazione degli Oblati, e nel ministero sacerdotale, al quale si dedicò col trasporto che soleva porre in ogni manifestazione dell'animo suo nobilissimo, fu stimato e zelante ufficiale degli Alpini.

COSTANZO. — Luigi Ungarelli. — Cenni Biografici (Pubblicazione dell'Osservatorio Meteorologico e Sismico Malvasia. S. Luca. Bologna 1907).

La *Geografia Statistica* (1865) l'*Astronomia* (1864) ad uso delle scuole liceali. *Il primo passo della Geografia* (Zanichelli 1906) sono opere intorno a cui l'Ungarelli lavora nei ritagli di tempo che gli avanzavano alle occupazioni della direzione di un collegio da lui fondato, e che ebbe momenti di vera popolarità. Amato da tutti, fu decorato delle insegne di cavaliere della Corona, e nominato Canonico onorario della Basilica di S. Petronio.

Negli ultimi anni, quando aveva il diritto al riposo dalla sua vita attiva, fu invitato dalla Fabbriceria del Santuario a diriger l'Osservatorio Meteorologico di Malvasia (S. Luca presso Bologna). Accolse con giovanile entusiasmo l'invito, in breve tempo si mise al corrente degli studi di Meteorologia, rialzò l'importanza del suo osservatorio, lo arricchì a proprie spese di una coppia di pendoli orizzontali, modello Stiattesi, e fino agli ultimi giorni della sua vita (7 febbraio 1907) l'Osservatorio fu la prima delle sue cure. Il suo successore P. Costanzo ha voluto rendergli un tributo di affettuosa amicizia colla pubblicazione che annunciamo.

Studi Marchigiani. — Annata I e II. Unione cattolica tipografica, 1907. Macerata.

Macerata città delle Marche, la quale non potendo vantare antiche origini sente forse meglio delle consorelle l'anima della popolazione che le dette origine e che tuttora abita l'intera regione, con slancio ed ardore giovanile si adopera a mostrare alla patria comune i progressi che le marche han fatto nei diversi campi dell'attività umana. Uno dei risultati di questa

nobile iniziativa è il libro che annunciamo, edito sotto la direzione del Dott. Prof. Ettore Ricci. Questi nella prefazione evoca la memoria di due grandi, non conosciuti nella generalità quanto meriterebbero: Bartolomeo Eustachio di Sanseverino (1510-1574) che fu il primo a gettar le fondamenta dell'anatomia comparata, ed il P. Matteo Ricci di Macerata (1552-1610) apostolo della Cina, primo sinologo, viaggiatore grandissimo per ardire e per lumi, che primo fece conoscere ai Cinesi i lavori matematici degli occidentali, e nella loro lingua tradusse l'Euclide. Sotto l'auspicio di questi due grandi si aprono gli studi Marchigiani i quali contengono interessanti lavori letterari e scientifici. Segnaliamo tra questi secondi: Felicini « *Uno sguardo all'agricoltura marchigiana* »: Pastucci « *L'età della pietra nelle Marche* »: Amici « *Matematici, fisici, astronomi delle Marche* ».

Quest'ultimo lavoro di oltre cento pag. riuscirà di sussidio a chi si occupa della Storia delle Scienze in Italia, perchè il Dott. Amici ha raccolto in esso quanto si conosce dei matematici e fisici delle Marche, ed il loro numero non è scarso. Dal Commandino (1509-1575) che oltre al tradurre opere matematiche dal greco scrisse opere originali di geometria e meccanica, e (nella risoluzione del problema della divisione di un poligono in una data ragione per mezzo di una retta che sia parallela ad una retta data o che passi per un punto dato), un secolo prima del Le Clerc, risolse un problema al quale si riducono non poche questioni di geometria pratica; da Guidobaldo dei Marchesi del Monte il quale sta come anello di congiunzione tra il Commandino e il Galileo, dall'Altobelli e poi dal Divini che dieci anni avanti all'Huygens usò il cannocchiale micrometrico, dal Fagnano, il cui nome è legato ad un teorema di geometria analitica, le cui opere portarono un largo tributo al calcolo infinitesimale, e prime introdussero gli esponenti immaginari, fino al P. Francesco de Vico S. I., insigne astronomo del secolo XIX, amato talmente anche dagli avversari, che il governo del 1848, nonostante espellesse la compagnia di Gesù, lo pregava a rimanere al suo posto; per tutto questo tempo le Marche hanno sempre avuto qualche grande ingegno che coltivasse le scienze esatte ed è con un giusto

orgoglio che rammentano e coordinano notizie, le quali, sebbene pubblicate in riviste e periodici, minacciavano di andar dimenticate se qualcuno non le raggruppava sotto nuova forma. — Le prime due annate di questi studi fan presagire un prospero avvenire, che auguriamo loro di tutto cuore.

AMADUZZI. — La ionizzazione e la convenzione elettrica nei gas. — (Attualità scientifiche n. 9 Zanichelli Bologna 1907).

Con una chiarezza degna dell'argomento nuovo di cui viene ad esser arricchita la collezione « Attualità scientifiche » delle Zanichelli, l'A. espone le svariate e delicatissime esperienze dei fisici a proposito delle radiazioni elettriche, accennando anche alle ultime teorie sulla natura elettromagnetica della massa. Tutto questo è esposto in quanto serve ad illustrare la conducibilità dei gas, mediante un meccanismo di convezione elettrica, operata da particelle elettrizzate libere di muoversi e dette *ioni*. La ionizzazione si ottiene sotto l'influenza dei raggi Rontgen, dei raggi ultravioletti, di quelli del radio, dei corpi incandescenti ecc., e consiste nella produzione all'interno del gas di un numero eguale di particelle elettrizzate, le une positivamente, le altre negativamente. Le prime corrispondono alla sottrazione ad un atomo, o gruppo atomico di un elettrone, le altre all'addensamento attorno ad un elettrone di una piccola massa elettricamente neutra. Le agglomerazioni così costituite, che si chiamano ioni, si muovono in ogni senso come le molecole dei gas. Il centro carico dei ioni negativi corrisponde alla particella catodica delle radiazioni di questo nome. Tale particella, o elettrone negativo, porta una carica uguale a quella di cui è carico l'atomo di idrogeno nell'elettrolisi, cioè, $3,4 \cdot 10^{-10}$ unità elettrostatiche, valore che dà come numero delle molecole contenute in un cent. cubo di gas nelle condizioni normali (numero di Loschmidt) $3,6 \cdot 10^{-19}$; il che, concorda assai bene col risultato della teoria cinetica dei gas. La massa dell'elettrone è $0,54 \cdot 10^{-27}$ (grammi massa) e la conoscenza della sua carica ci dà come valore della massa dell'atomo d'idrogeno $1,04 \cdot 10^{-24}$. I ioni positivi e negativi godono di proprietà analoghe, sotto l'influenza di un campo elettrico si spostano lungo le linee di forza con una velocità che è

data dal prodotto della mobilità per l'intensità del campo. La mobilità è in generale maggiore per ioni negativi. Lo spostamento di insieme dei ioni nel caso dell'assenza del campo è dovuto unicamente alla diffusione, e si può definire il coefficiente di diffusione dei ioni in un gas come si definisce il coefficiente di diffusione di un gas in un altro: si può definire anche un coefficiente di ricombinazione di ioni. Questi possiedono inoltre la proprietà di condensare il vapor acqueo, e da tale proprietà si è potuto desumere il valore assoluto della carica di un ione.

Un capitolo di esperienze e considerazioni originali dell'A. dà un'idea del come si possano attribuire alla convezione ionica i fenomeni di scarica attraverso al gas e delle difficoltà che si oppongono a questa teoria per ora incipiente. Già da vario tempo il Righi aveva pensato che la scintilla non fosse altro che la fase finale di un processo, durante il quale i ioni acquistano moti di più in più rapidi da un elettrodo all'altro per azioni della forza elettrica. L'urto dei ioni esistenti contro le molecole gassose produrrebbero nuovi ioni, così che aumentando con rapidità il loro numero si giungerebbe alla fase finale, in cui la violenza degli urti è tale da dar luogo allo svolgimento della luce.

Non abbiamo dato così che l'esposizione sommaria delle conclusioni del libro del prof. Amaduzzi, a cui auguriamo lo stesso successo della « Moderna teoria dei fenomeni fisici » del Prof. Righi.

m. s.

P. ZACARIA MARTINES NÚÑEZ, AGOSTINIANO. — **Estudios Biológicos**, 2ª Serie: **La Herencia**, **Hipótesis acerca del sueño**. **Optimismo científico**; 3ª Serie: **La finalidad en la ciencia**. Madrid, 1907. 2 vol. 5 Pes. ciasc.

Il p. Martinez, agostiniano, è conosciuto favorevolmente per altri scritti di vulgarizzazione nelle scienze biologiche. Con i due volumi sopraindicati ha preso a trattare alcune delle questioni più importanti nelle scienze biologiche mettendole in rapporto con la filosofia Scolastica. L'A. dimostra una vasta erudizione ed un'attitudine non comune di vulgarizzazione delle complesse nozioni acquisite in questo campo con le ultime ricerche.

Non si tratta di due volumi sistematici, ma di una raccolta di studi parziali sull'eredità sul sonno, sulle cause finali, ecc.

Di speciale importanza è il primo studio sull'eredità, questione assai complessa alla quale, se i contributi di Boveri, di Delage, di Loeb e di altri hanno portato in questi ultimi anni notevoli contributi ed hanno aperto nuove vie, tuttavia è ben lungi dall'essere risolta. L'A. è giustamente scettico e scrive che la chimica e il microscopio hanno a mala pena diradato un poco le tenebre che avvolgono questa enigma: nè la teoria meccanicista, nè la teoria tradizionale danno conto della maggior parte dei fenomeni fisiologici e strutturali compresi in questo problema.

In modo speciale l'autore dimostra come le moderne teorie meccaniciste sono insufficienti.

Pare però a me che l'A. avrebbe fatto meglio se ne avesse mostrato che i reperti istologici ed embiologici recenti e soprattutto le esperienze della meccanica dello sviluppo hanno avviato la soluzione del problema su una via che non può non essere feconda di risultati.

Di pari importanza è lo scritto sulla finalità nella scienza.

In questo lavoro l'A. dimostra chiaramente che la dottrina meccanicista è destituita di valore e impotente a spiegare i fenomeni del mondo e che invece solo la dottrina finalista permette l'esatta interpretazione dei fenomeni biologici.

Di minore importanza sono gli altri scritti. Per quanto riguarda l'ipotesi del sonno mi preme osservare che la dottrina istologica di R. y Cayal non regge alla critica come fu dimostrato lo scorso anno in questa Rivista (1).

Ad onta di queste mende i due volumi sono vivamente raccomandabili.

g.

Il Vesuvio e la grande eruzione dell'aprile 1906. — Colavecchia, Napoli 1907 L. 5.

È una pubblicazione nella quale i migliori fra i nostri cultori di vulcanologia hanno esposto le loro indagini intorno alle imponenti eruzione del Vesuvio nel 1906.

(1) GEMELLI, *Fatti e dottrine nello studio del sonno*, luglio 1906.

Negli scritti di Mercalli, di Baratta, di Friedlander, di Ciaramella i varî fenomeni osservati sono studiati da diversi punti di vista, di guisa essi si completano a vicenda. Copiose fotografie molto dimostrative illustrano gli articoli fornendo un interessante documentazione degli spaventosi fenomeni arditamente osservati.

L'opera merita di essere largamente conosciuta e diffusa per quanto certamente gli autori non abbiano avuto delle pretese scientifiche nel compilarla, ma solo abbiano avuto uno scopo di volgarizzazione scientifica. g.

A. REY. — *La théorie de la Physique chez les physiciens contemporains*. — I. vol. in-8 de la Bibliothèque de philosophie contemporaine, L. 7,50. Felix Alcan, Paris.

In questi ultimi tempi si è discusso vivamente sul valore delle scienze. Ognuno conosce i lavori di Duhem, di Poincaré, di Milhaud, di Mach. A questo studio si è prestato assai bene la fisica la quale ha una posto privilegiata fra le scienze. Infatti la fisica è il punto di partenza delle scienze della natura; essa è anche, per l'importanza dei suoi metodi e dei risultati, l'ideale che tutte le scienze del reale cercano di realizzare. Ora si comprende come questa caratteristica della fisica abbia fatto sì che la discussione sul valore della fisica siano sorte molto presto e siano state specialmente vivaci a riguardo dei problemi fondamentali della fisica.

A. Rey ha studiato la fisica da questo punto di vista per trarne conclusioni sul valore delle scienze. Ognuno comprende quanto importante sia uno studio di questo genere, poichè dai risultati di esso dipende la stabilità delle nostre conoscenze scientifiche.

L'A. si oppone a quella corrente di filosofi contingentisti o seguaci della « filosofia nuova », come viene chiamato in Francia, secondo i quali la fisica ha un valore puramente utilitario di guisa che i risultati hanno un valore puramente temporaneo. L'A. invece crede di poter affermare, dopo l'analisi delle concezioni attuali degli scienziati, che la fisica è costituita da un complesso di verità sperimentali continuamente crescenti, sopra le quali

tutti i fisici sono d'accordo: queste verità sono necessarie ed universali.

L'A. arriva a questa conclusione esaminando e discutendo le opinioni dei fisici contemporanei.

g.

Rivista di scienza, Organo internazionale di sintesi scientifica. — Bologna, Zanichelli, L. 20 annue.

I bisogni della cultura da un lato e dall'altro il rapido succedersi delle indagini nei varî campi delle scienze sperimentali fanno sentire sempre più il bisogno di sintesi nelle quali i risultati ottenuti siano posti in chiara luce e nei quali siano mostrate le vie nuove che a mano a mano si aprono all'indagine. E il bisogno di tale sintesi è tanto più vivo perchè allo specializzarsi corrisponde la difficoltà che si ha di tenersi al corrente degli studî in chi sente la necessità di una cultura scientifica elevata.

In Italia, ove purtroppo questo bisogno è sentito in scarsa misura, non si aveva sin qui una rivista che in ogni campo della scienza cogliesse il meglio ponendolo a contatto con le cognizioni che noi già possediamo.

Per riparare a questa lacuna, alcuni studiosi, tra i quali notiamo Dionisi, Erinqes, Giardina, ecc. hanno sentito il bisogno di fondare una rivista nella quale i migliori cultori delle varie scienze possano esporre sinteticamente i risultati delle indagini più recenti e lo stato attuale delle questioni più dibattute.

Ne sono uscite sino ad ora due numeri e dobbiamo tosto riconoscere che la Rivista ha risposto molto bene alla promessa con la quale era stata annunciata. Nei prossimi numeri daremo largo riassunto dei principali articoli.

g.

T. H. MORGAN. — Experimental Zoology. — New York Macmillan Company, London 1907; 12 s.

La zoologia è stata sin qui una scienza eminentemente d'osservazione. Mentre le altre branche della biologia, come la fisiologia, la batteriologia, la chimica fisiologica, si valgono, quasi ad esclusione, dell'esperimento, la zoologia nelle sue

branche si è limitata sin qui alla descrizione della forma. Donde ne è seguita che essa è stata per molti anni incapace a risolvere molti dei problemi più importanti.

In questi tempi però parecchi studiosi hanno sentito il bisogno di accingersi allo studio di questi problemi anche con il mezzo dell'esperimento. Così è avvenuto che, mentre dapprima si credeva che la forma esterna o interna fosse oggetto puramente di descrizione, oggi invece si è capito che, per rendersi conto delle cause che hanno determinato tale forma e del meccanismo d'azione al quale esse debbono la loro origine, è necessario l'esperimento che, permettendo di variare artificialmente le condizioni nelle quali i fenomeni si svolgono, permette di giungere alla conoscenza delle cause, di fare cioè, come si dice una osservazione causale.

Così si è avuta una morfologia sperimentale. E poichè i cambiamenti della forma possono aversi o nel corso dello sviluppo che l'animale segue dallo stadio di uovo sino allo stadio di animale completo, o nel suo sviluppo nel tempo, così si è avuto una embriologia sperimentale e un'evoluzione sperimentale.

Il libro del Morgan, autore già favorevolmente conosciuto tra i biologi per altre opere di grande importanza, è la prima sistematica esposizione dei problemi della zoologia sperimentale.

È una rivista critica dei risultati ottenuti, fatta in modo tale da essere adattata agli studenti e in pari tempo sufficientemente estesa ed esatta, sia nella descrizione dei metodi e dei risultati, sia nella scelta della bibliografia, da poter servire di primo avviamento a chi vuole mettersi in questa via di studi. E poichè da noi, è ancor troppo poco sentito il bisogno di una zoologia sperimentale, tanto che la maggior parte degli studiosi si limitano ancora a seguire le vecchie vie, così io credo che questo libro servirà efficacemente a far conoscere questa nuova branca della biologia e a farla amare.

I principali argomenti che vi sono trattati sono: l'evoluzione, l'accrescimento, l'ibridazione, l'influenza dell'ambiente sui cicli vitali, la determinazione del sesso e dei caratteri sessuali secondari, ecc., ecc.

Noi non possiamo far a meno di raccomandare vivamente la lettura di questa preziosa opera, ancora unica nel suo genere, chiara ed esatta nell'esposizione, soggettiva nella forma.

g.

G. E. MATTEI. — **Verità ed errori nella teoria dell'evoluzione.** — Palermo 1907.

La presente operetta è un prezioso contributo allo studio della teoria dell'evoluzione, fondato esclusivamente sui risultati delle indagini nel regno vegetale, L'A., libero docente dell'Università di Palermo, ha saputo coordinare gran copia di fatti e da questo punto di vista ha compiuto un lavoro veramente utile. Noi siamo soliti leggere sulla complessa questione dell'evoluzione opere di persone che si limitano alla considerazioni generali, o alla ripetizione dei soliti fatti. E così il dibattito tra coloro che ammettono questa teoria e coloro che lo impugnano rimane sterile. Il Mattei invece ha compreso che conviene, per sciogliere la questione, compiere un nuovo ed accurato esame delle prove e delle obiezioni.

Questo egli ha fatto nel campo del regno vegetale ed è giunto alla seguente conclusioni:

Egli accetta la teoria della *polifilogènesi*, intraveduta dal Delpino, ed esposto dal Wasmann e dal Gemelli, secondo la quale si ammette una Creazione iniziale di parecchi tipi organici, animali e vegetali, complessi e perfetti. Questi tipi nei tempi primordiali potevano variare senza limite, non essendo i loro caratteri ancora fissati dall'ereditarietà: avvenivano mutazioni rapide, improvvise, volontarie: tale era l'evoluzione sui primordî della Creazione. Per *idiogenesi* e per *staurogenesi* si andarono costituendo nuove stirpi. si andarono differenziando le specie: intervenne in seguito l'ereditarietà, fissando i caratteri delle specie, adattando queste a singoli ambienti. Contemporaneamente si ebbe la semplificazione di molte stirpi, il frazionamento dell'individualità, la riduzione dei tipi nuziali. Così dai tipi primieramente creati, complessi, perfetti, si giunse a tipi vieppiù meno complessi, apparentemente semplici: ma con il progredire e col giganteggiare dell'ereditarietà l'evoluzione fu sempre più circoscritta, andò esaurendosi, ed al giorno d'oggi

è resa imponente affatto, non restandone che deboli tracce, ultimi bagliori di una luce già vivissima. Al giorno d'oggi le specie sono perfettamente circoscritte, fisse, immutabili, ed è stoltezza il pretendere, come alenni hanno preteso, che possano con tutta facilità, trasformarsi l'una nell'altra. A ciò si oppone la perfezione conseguita dai loro apparecchi e dai loro adattamenti biologici.

Queste le conclusioni dell'autore, al quale ci permetteremo un appunto.

L'evoluzione della specie si può considerare da due punti di vista; storico o genetico, e funzionale o attuale. Dal primo punto di vista noi ci rendiamo conto del processo che gli esseri hanno seguito durante le epoche della storia della terra per giungere allo stato attuale; dal secondo noi ci rendiamo conto dei processi ai quali sono attualmente in preda gli esseri viventi. Naturalmente per lo studio di questi due punti di vista sono necessari due metodi assai diversi. Per il primo serve l'anatomia comparata, per mezzo della quale riavviciniamo le varie forme oggetto di studio e le seguiamo nel loro ulteriore sviluppo, per il secondo serve invece l'esperimento il quale ci rende conto dell'attualità fenomenica.

Ora il Mattei ha egregiamente usato del primo metodo ed è giunto ad una sufficientemente esatta cognizione genetica dei processi evolutivi nel regno vegetale ed ha ricostruito la storia dello sviluppo dei vegetali, ma d'altra parte non ha dato al secondo metodo e al secondo punto di vista l'importanza che si doveva e così non ha potuto cogliere i processi attualmente in corso.

In questo campo il troppo lieve cenno dei lavori di Hugo de Vries, il silenzio sulle indagini dell'abate Mendel, di Tschermak, di Galton, di Correns, di Jourdan, di Godron, di Korschinsky, di Kerner v. Marilan, di Blaringhem e quelle ormai famose del laboratorio di Svalof (per ricordare solo i botanici) rappresentano una lacuna ingiustificata; tanto più che questi lavori permettono di conciliare la tanto discussa fissità della specie con la non meno discussa variabilità e permettono di dare il valore giusto alla forza dell'eredità sin qui troppa trascurata.

Così l'autore sarebbe arrivato a vedere che, se è vero, come egli ammette, che il processo evolutivo ha condotto alcuni esseri ad una regressione e ad una semplificazione, come nei parassiti, in altri esseri ha condotto e conduce ad un vero progresso. Il concetto di evoluzione non esclude nè regresso, nè progresso; esso non è altro che il risultato dei singoli processi di adattamento alle condizioni mutate d'ambiente, risultato dovuto alle cause interne, che agiscono da elemento propulsore, e alle cause esterne, che agiscono da stimolo, e reso possibile dalla plasticità degli esseri viventi.

Ho voluto notare questa menda non già per diminuire il valore di un'opera certamente preziosa per gli studiosi, ma per indicare all'autore un punto che sarà opportuno che in una seconda edizione sia svolto ampiamente.

Ad ogni modo sin d'ora è da augurarsi che pubblicazioni sintetiche ispirate ad un criticismo sano ed equo, quale è quella del Mattei, si moltiplichino anche fra noi; esse contribuiscono a tener alta la cultura del paese, è bene perciò che si diffondano tra coloro che sentono il bisogno di rendersi conto dello stato delle nostre conoscenze nei vari campi della scibile (1). g.

J. ROGER. — **La vie médicale d'autrefois.** — (avec gravures e fax-simile), Paris, Baillière, fr. 10.

Il ch.^{mo} autore è già largamente conosciuto per i suoi studi nella storia della medicina.

(1) Io debbo fare le mie riserve per quanto l'A. (in una nota a p. 41) dice a riguardo dell'origine dell'uomo.

L'A. propende a ritenere che alcuni fra gli antropoidi sono « una remota discendenza dell'uomo » « esseri degenerati, abbruttiti, belluini fatti ». « Nella vastità della foreste primigenie, può essere accaduto, in qualche punto, che l'uomo, inseguito dalle fiere, costretto a cibarsi di frutti, a rifugiarsi sugli alberi, sia venuto a degenerare, e, con la plasmabilità derivante da una forza ereditaria appena nascente, sia venuto ad assumere nuovi caratteri conformi al nuovo genere di vita ». Gli argomenti che condurrebbero l'A. a questa conclusione sono gli stessi — capovolti per dir così — che hanno servito ad Haeckel per dire perfettamente il contrario.

A me pare che conclusioni di questo genere siano del pari non rispondenti allo spirito positivo delle scienze.

Con la presente opera arricchisce tali suoi contributi di uno non meno importante dei primi. L'A. ha compreso che la storia per essere completa non deve limitarsi nello studio di un'epoca a una serie di fatti, ma essa deve studiare tutto ciò che tocca l'interesse e la vita del popolo.

Mosso da questo concetto direttivo, l'A. ha voluto far conoscere la vita pubblica e privata dei medici di altri tempi e, riavvicinando fatti disparati, rendere possibile l'abbracciare con un colpo d'occhio ciò che fu la vita medica dai primi secoli sino a Luigi XVI. Questa sintesi non è di piccola importanza; essa ha un valore non solo per i medici e per lo storico, ma ne ha una grandissima anche per il filosofo, perchè la medicina e l'esercizio della medicina hanno sentito nelle varie epoche l'influenza delle idee dominanti. Basterebbe, per provare questo asserto, pensare all'influenza che sulla medicina ha esercitato il Cristianesimo.

Certo, è d'uopo riconoscerlo, la storia della medicina molte volte si perde nell'aneddoto, nella « curiosità »; ciò è dovuto al fatto che i documenti, per mezzo dei quali è possibile la ricostruzione, sono frammentari e al fatto che l'interesse per indagini di questo genere è scarso e quindi scarsi sono i materiali raccolti; ma anche in fondo all'aneddoto è facile cogliere quanto basta per indicare con una certa esattezza lo spirito e le idee del tempo.

Nell'attesa che una storia integrale della medicina, rispondente ai bisogni dei tempi, fatta con i metodi che la critica ha messo a nostra disposizione, sia fatta, l'opera del ch.^{mo} dottor Rogier è un importante contributo del quale gli saranno grati gli amanti di cose antiche.

Ci permettiamo un appunto. L'A. sembra non conosca le opere del nostro ch.^{mo} collaboratore Modestino Del Gaizo, prof. nell'Università di Napoli. Esse gli avrebbe servito assai bene a colmare alcune lacune.

g.

MATTEI G. E. — **Verità ed errori nella teoria dell'Evoluzione — Pensieri sulla moderna Biologia.** — Palermo Tipogr. Di Cristina, 1907 — L. 2,50.

Tesi di questo lavoro è la dimostrazione *poliflogenetica* nel

campo botanico. L'A. dopo una sintetica esposizione dei concetti ai quali si informa la nuova dottrina sorta per opera di Wasmann e Gemelli e già prima intraveduta dal Delpino, cerca di dimostrare con argomentazioni scientificamente condotte in undici estesi capitoli, come da alcuni tipi di forme principali, create direttamente da un'Ente Supremo abbiano avuto origine, per idiogenesi e staurogenesi dapprima, poi per frazionamento e semplificazione di organismi, tutte le immutabili specie attuali.

L'ordine sistematico odierno, basato sulla teoria dell'origine monofiletica dei viventi e sulla conseguente evoluzione dal semplice al complesso, viene invertito. Le Crittogame, le Gimnosperme, le Monocotiledoni non sono nè gruppi primordiali, nè gruppi rispettivamente unici; sono tutte derivate per depauperamento da prine fanerogame angiosperme dicotiledomi, primitivamente create e, secondo il nuovo indirizzo filogenetico vanno tutte frazionate e poste alla dipendenza delle stirpi da cui provengono.

L'A. stesso poi nell'ultimo capitolo o conclusione, dà una sintesi concisa ed elegante di tutto ciò che nel lavoro è esposto, sintesi che difficilmente può in poche parole riassumersi, se non peggiorandola, preghiamo quindi il lettore a voler leggere direttamente il lavoro, che riesce, anche per le scientifiche ed opportune digressioni, interessante per chiunque si occupi non solo di Botanica ma di Biologia in generale.

a. f.

CAUSSIN. — **Les plantes médicinales de la Picardie.** — Un vol. in 12 de 350 pages. Vigot frères, edit. Paris 1907 (Fr. 5).

L'uomo, fino da tempi remoti, ricorre al regno vegetale per calmare e combattere le malattie e sofferenze che assai di sovente cercano d'opprimerlo, è quindi naturale che la conoscenza delle piante che possono essere usate come rimedio efficace a debellare il male per la conservazione della vita sia cosa interessantissima per tutti gli uomini ed è appunto a questo scopo che il Dr. Caussin, illustre medico a Proyart (Somme) ha avuto la buona idea di riunire in un volumetto

tascabile le piante medicinali di Picardia; egli di ciascuna indica il nome scientifico e volgare, le proprietà, il modo di impiego e la dose. È perciò un manuale prezioso che può utilmente usarsi e pel quale risalendo all'antica farmacopea dei nostri avi, conoscere facilmente i primi medicamenti pei nostri mali, medicamenti che la Provvidenza a messo a nostra disposizione sotto i nostri piedi, un poco di buona volontà e con l'aiuto del lavoro del Dr. Caussin facilmente si potrà riuscire: bene si appropria il detto che l'A. trascrive nel frontespizio: *Cur moriantur homo, cui salvia crescit in horto?*

c. b.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

GEMELLI. — Per il progresso degli studi scientifici fra i cattolici italiani. (Estr. dallo *Studium* 30 Giugno 1907 Milano).

PALLADINO P. — Sur l'unité des forces et de la matière. Turin, Imprimerie I. U. Cassone succ. Candeletti 1906.

PLATANIA G. — I fenomeni in mare durante il terremoto di Calabria del 1905. (Estr. dal Bull. della Soc. Sism. ital. Vol. XII).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. — La facultad de Agronomía y Veterinaria en el a. 1906 — Memoria redactada per el Dott. Clodomiro Griffini — La Plata 1907.

MARINI L. — Importanza dello studio scientifico dei mari italiani. Tema VIII, Sez. I del VI Congresso Geografico Italiano. Venezia 1907.

Id. — Lo sviluppo, lo stato attuale e gli odierni problemi della Talassologia. — Estr. dal Boll. della Soc. Geografica italiana; fascicolo IV, 1907.

Id. — Osservazioni preliminari sulle condizioni fisiche delle acque dello stretto di Messina. Estr. dalla Rivista marittima, maggio 1907.

Per Augusto Righi XII Aprile MCMVII Bologna — Zanichelli — 1907.

SACCHINI G. — Sulle cisti di *Echinococco* del mesenterio (Estr. d. Riforma Medica, anno XXIII, n. 17).

SALMOIRAGHI I. — Sull'origine Padana della sabbia di Sansego nel Quarnero. (Estr. Rendic. del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Ser. II, Vol. XL, 1907).

FAZZARI G. — Breve storia della Matematica dai tempi antichi al Medio Evo — Sandron, Palermo 1907.

Estratti di Sommari di alcuni periodici
ricevuti nel mese di Agosto 1907

Atti d. R. Accademia dei Lincei. — Vol. XVI, 2° semestre, n. 1.

Levi-Civita. Sullo sviluppo delle funzioni implicite. — *Battelli e Magri.* Comportamento dei vapori metallici nella scintilla elettrica. — *De Lorenzo.* Il Neck subetneo di Motta S. Anastasia. — *Riccò.* L'osservatorio Etneo in rapporto al servizio meteorologico. — *Mendola e Eredia.* Secondo riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite all'Osservatorio su l'Etna dal 1892 al 1906. — *Garbasso.* Traiettorie e onde luminose in un mezzo isotropo qualunque. — *Picciati.* Integrazione dell'equazione funzionale che regge la caduta di una sfera in un liquido viscoso. — *Corbino.* La quantità di elettricità cui dà passaggio la scintilla d'induzione e la sua cosiddetta resistenza. — *Pochettino.* Sull'effetto fotoelettrico di alcune sostanze usate negli attinometri elettrochimici. — *Bemporad.* Saggio di una nuova formola empirica per rappresentare il modo di variare della radiazione solare col variare dello spessore atmosferico attraversato dai raggi. — *Barbieri.* Contributo alla conoscenza dell'argento bivalente. — *Vanzetti.* Decomposizione elettrolitica di acidi organici bicarbossilici e acido suberico. — *Dorello.* Contributo allo studio dello sviluppo del Nucleo rosso (Nucleus tegmenti).

Id. — n. 2.

Venturi. — Terza campagna gravimetrica in Sicilia nel 1905. — *Levi.* Sul problema di Cauchy. — *Maresca.* La quantità di elettricità cui dà passaggio la scintilla d'induzione a basse pressioni. — *Occhialini.* — Sulla dispersione elettrica dei metalli riscaldati. — *Bemporad.* Saggio di una nuova formola empirica per rappresentare il modo di variare della radiazione solare col variare dello spessore atmosferico attraversato dai raggi. — *Ciusa.* Sui nitroderivati aromatici. — *Vanzetti.* Decomposizione elettrolitica di acidi organici bicarbossilici. Acido suberico. — *Severini.* Su alcune particolarità morfologiche ed anatomiche delle radici di *Hedysarum coronarium*. — *Sanzo.* Contrazioni ritmiche antiperistaltiche nell'intestino terminale di larve di *DiscoGLOSSUS pictus*.

R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere — S. II. Vol. 40 fasc. 14.

Schiaparelli. Come si possa giustificare l'uso della media aritmetica nel calcolo dei risultati d'osservazione — Osservazioni idrometriche e tavole meteorologiche.

Atti della Soc. Italiana e del Museo Civico di Stor. Naturale in Milano. — Vol. XLVI, fasc. 1.

Martorelli G. Di alcune nuove apparizioni in Italia di uccelli migratori siberiani ed americani e dell'influenza del moto rotatorio della terra sulla direzione generale delle migrazioni. — *Marioni E.* Resti

fossili di elefante trovati in alcune cave di sabbia vicino a Milano. — *Airaghi C.* Fossili permiani dei dintorni di Recoaro. — *De Alessandri G.* Le frane dei dintorni di Acqui.

Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza.

Pesci. Sobre el cuadrilatero plano inscriptible y circumscribable a un circulo. — *Alasia.* Relaciones entre la teoria de los números y la de los grupos de operaciones. — *Rocasolano.* Estudio de la accion del anhídrido sulfuroso sobre una raza del « *Sacharomyces ellipsoideus*. — *Saviron.* Glucosa levulosa y sacarosa en la orina de un diabetico. — *Navas.* Ornitologia de Aragón. — *Galan.* Determinación de la hora media y de la latitud en Zaragoza. — *Silveira.* Estudio preliminar del clima de Zaragoza. — *Isquierdo.* Observaciones meteorológicas en Zaragoza.

Annaes Scientificos da Academia Polytechnica do Porto.

— Vol. II n. 2.

Brandio. Les espichellites, une nouvelle famille de roches de filons au cap Espichel. — *Loria.* Sur la courbure d'une ligne plane dans un point quelconque. — *G. Teixeira.* Sobre os hyperbolismos das conicas. — *Hayashi.* On the integral

$$\int_0^{2\pi} \cot \frac{1}{2} (x - a - ib) dx.$$

Periodico di Matematica. — Luglio-Agosto 1907.

Silla L. Sui principi che servono a stabilire la definizione di massa. — *Bisconcini G.* Numeri interi, che si possono decomporre nella somma o nella differenza dei quadrati di due numeri interi. — *Galvani L.* Rappresentazione grafica per le funzioni complesse di variabile complessa. — *Scaccianoce R.* Rappresentazione analitica delle superficie generate da due piani 6 e 6', e da una stella di classe p con un piano $(p-1)-plo$, in corrispondenza birazionale fra loro. — *Orlando L.* Sullo sviluppo dei numeri equivalenti in frazioni continue. — *Giudice F.* Sulla risoluzione assintotica delle equazioni numeriche col metodo di Lagrangia.

Il Nuovo Cimento. — Giugno 1907.

Lauricella G. Alcune applicazioni della teoria delle equazioni funzionali alla fisica matematica. — *Lo Surdo A.* Intorno all'influenza del vento sulla quantità di pioggia raccolta dai pluviometri. — *Bellia C.* Sulla radioattività dei prodotti gassosi etnei. — *Daniele E.* Sul moto spontaneo di un solido di rivoluzione, vincolato per un punto dell'asse ad un cerchio fisso.

Éclairage Electrique n. 34.

Guilbert. Sur les essais en charge des transformateurs. — *Dalemart.* L'usage des turbines — Revue industrielle et scientifique pp. 273-284.

Id. — n. 35.

Bethenod. Sur les pertes moyennes dues à la commutation pendant la période du démarrage des moteurs monophasés à collecteur. —

Dalemart. L'usure des turbines (suite et fin). — *Revue industrielle et scientifique* pp. 298-320.

Bulletin de la Société Belge d'Astronomie. (Jonin).

Marcel Moyon. Les conditions de la vie dans l'Univers. — *Felix de Roy*. Sur l'observation des étoiles variables. — *Bulletin climatologique, de l'activité Solaire, Observations — Notes — Bibliographie*.

Bull. de la Soc. astronomique de France. — Aout 1907.

Flammarion C. Disparition apparente des quatre satellites de Jupiter le 3 octobre prochain. — *Mora E.* Sur la parallaxe et la distance de la Lune. — *Montmorin A.* Cadran solaire portatif et universel marquant l'heure légale. — *Alessandri C.* Observations météorologiques, électrométriques et pyrhéliométriques faites au Mont-Rose durant l'éclipse de Soleil du 30 août 1905. — *Lefèvre P.* — Description d'une vieille pendule japonaise.

Ciel et Terre — 16 Juillet 1907.

Dubois E. Quelle est l'importance du transport atmosphérique de sel marin? — *Lancaster A.* *Revue climatologique mensuelle*.

Id. — 1 Aout 1907.

Dobrowolski A. Les cristaux de glace aériens et le phénomène des halos. — *Somville O.* Bulletin de la station sismique d'Uccle: Juin-Juillet 1907. — *I. de Montessus de Ballore*. Ephémérides sismiques et volcaniques: Février 1907.

Mondo sotterraneo. — Giugno-Luglio 1907.

Dainelli G. Cavità di erosione nei gessi del Moncenisio. — *Zaniol G.* Studi sul lago di S. Croce — Primo elenco delle grotte o voragini del Friuli.

Boll. bimensuale della Società Meteorologica italiana. — N. 3-4.

Albera. Contributi al clima dell'Italia Centrale — Incostanze della velocità del vento dovuto alle maree atmosferiche. — *Gamba*. Sulla differente quantità di pioggia raccolta da uometri collocati a varia altezza sul suolo.

Boll. d. Soc. Aeronautica Italiana. — n. 6.

Cianetti E. L'Aerostatica italiana. — *Eredia F.* I venti in Italia — Alcuni particolari sulla catastrofe dell'aerostato militare durante la rivista del 2 giugno 1907 in Roma — Le ascensioni in Italia.

Memorie della Soc. degli Spettroscopisti italiani. Disp. 7.

Cerulli V. Proposta di un catalogo stellare interamente fondato sulla fotografia. — *Mascari A.* Grandissima macchia solare del Gennaio-Febbraio 1905.

Id. — Disp. 8.

Alessandri C. Osservazioni meteorologiche, elettrometriche e piriometriche a Monte Rosa, durante l'eclisse solare del 30 agosto 1905. — *Bempgrad A.* Osservazioni fotometriche eseguite nel triennio 1904-1906 nell'osservatorio astrofisico di Catania.

Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia. — Anno 1907, n. 1.

Lotti B. Osservazioni sulla memoria di L. De Lannay « La métallogénie de l'Italie ». — *Stella A.* Appunti geologici sulla strada ferrata Arona - Domodossola - Iselle. — *Zaccagna D.* Sulle condizioni idrologiche della Valle Pedogna. — *Sabatini V.* La macaluba di Bassano in Teverina.

Rivista Geografica Italiana. — Giugno-Luglio 1907.

Dainelli G. e Marinelli O. Escursione al vulcano Alid — Il VI congresso Geografico Italiano. — *Costanzi G.* Abbozzo di una carta delle isonome della gravità nell'Europa centrale e nel Giappone meridionale — A proposito di un libro di testo del prof. A. Mori.

Boll. della Soc. Geografica Italiana. — Vol. VIII, n. 8.

Palazzo L. I brontidi del bacino bolsenese. — *Cecchi M.* - Lingue parlate dalle popolazioni indigene della Colonia Eritrea. — *Ronca G.* Dalle Antille alle Guiane e all'Amazzonia, note intorno al viaggio della R. Nave « Dogali ». — *Crema C. I.* — Carte topografiche stereoscopiche.

Biologisches Centralblatt — n. 15.

Linden. Die Veränderung des Körpergewichtes bei hungernden Schmetterlingen. — *Bütschli.* Ueber die Natur der von Biedermann aus Krebsblut und Krebspanzer erhaltenen Kristalle. — *Bernhard.* Ueber die vivipare Ephemeride *Chloëon dipterum*. — *Sanzo.* Zur Kenntnis des Stickstoff — Stoffwechsels bei marinen wirbellosen Tieren. — *Ruzicka.* Die Frage der kernlosen Organismen und der Notwendigkeit des Kernes zum Bestehen des Zellenlebens — XVI internationaler Medizinischer Kongress 1909 in Budapest.

Id. — n. 16.

Ruzicka. Die Frage der Kernlosen organismen und der Notwendigkeit des Kernes zum Bestehen des Zellenlebens. — *Gadzikiewicz.* Die Grössenvariation von *Idothea tricuspidata*. — *Gadzikiewicz.* Das plötzliche Auftreten einer vergleichsweise grossen Zahl von Dorididae cryptobranchoatae in den Meeresbuchten bei Sebastopol. — *Fuchs.* Hertel's Untersuchungen über die Wirkung von Lichtstrahlen auf lebende Zellen.

Id. — n. 17.

Mordwilko. — Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse, *Aphididae* Passerini. — *Leche.* Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. — *Retzel.* — Raum und Zeit in Geographie und Geologie.

La Nuova Notarisia. — Luglio 1907

De Toni. Necrologia di F. R. Kjellman. — *Massa A.* Saggio di Algologia Oceanica (cont.). — *De Toni A.* — Sopra alcune Polysiphonia inedite o rare. — *Larguiolli V.* La varietà oculata del *Gianodinium pulvisculus* (Estr.) Stein.

Broteria. — *Revista de ciencias naturaes do collegio de S. F.* el Vol. VI, parte II, 1907.

Torrend C. Les Myscomycètes — Etude des Espèces connues jusqu'ici. — *Rick J.* Contributio ad monographiam Agaricacearum et Polyporacearum Brasiliensium.

SCOSSE TELLURICHE NEL LUGLIO 1907



GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.

Note. *Scosse*. — Il 1 a h. 3 1/4 circa, scossetta strumentale a Rocca di Papa. — Il 2, intorno a h. 20 1/2 idem d'origine vicina; a circa ore 3 (?) scossa del III grado a Maniago (Udine). — Il 4 intorno a h. 4 3/4 scossa del III gr. ad Aquila. — Il 6 a h. 20 3/4 circa, scossa del II gr. a Rieti (Perugia). — Il 9 a circa h. 22 scosse a Pescocostanzo (Aquila). — Il 10, intorno a ore 1 1/2, 4 e 10 idem. — Il 12 nella mattina ed intorno ad h. 3 1/2 idem. ed intorno a h. 11 1/4 scossa leggera a S. Ginesio (Macerata). — Il 13 a circa h. 4 idem. — Il 14, intorno a h. 3 1/2, scossa leggera a Caldarola (Macerata). — Il 16 a circa h. 1 1/4, scossa a Colmurano (Macerata); intorno a ore 16, 16 1/4 e tra 16 3/4 e 17, tre scosse a Isola del Liri (Caserta), ed un'altra a h. 11 1/2 circa. — Il 17 a h. 3 ed il 18 a h. 13, scosse a Pescocostanzo (Aquila). — Il 19, intorno a h. 13 1/2, scossa leggera a Mt. Supra; a circa h. 21 1/2, scossetta strumentale a Rocca di Papa, d'origine vicina. — Il 22 a circa h. 9 1/2 e 18 1/2, due scosse a Pescocostanzo (Aquila). — Il 23, intorno a h. 23 1/4, scossa del IV gr. a Pizzolungo (Catanzaro); tra ore 23 1/4 e 23 1/2 scossa *intensa* a Monteleone (Catanzaro), Mileto e Cosenza; intorno a h. 14 3/4 scossetta del II gr. a Sellano (Perugia). — Il 24, a 12 h. 52 m. scossetta strumentale a Rocca di Papa. — Il 26 a 2 h. 42 m. circa, scossetta strumentale a Rocca di Papa, quasi locale; intorno a ore 17 e 17.20 m. forti scosse avvertite a Belpasso, Biancavilla, Nicolosi e Paternò. — Il 27 a 5 h. 17 m. scossetta strumentale quasi locale a Rocca di Papa, e a 10 h. scossetta strum. a Catania. — Il 28, a circa h. 22 1/4, scossetta strum. a Rocca di Papa, e intorno a 23 h. 1/4 scossa del III gr. a Messina. — Il 29, a 20 h. 21 m. scossa del II gr. a Messina. — Il 31 a 15 h. 30 m., scossa del IV gr. a Messina.

NB. — Stante la moltitudine delle scosse, si omettono le registrazioni.

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL LUGLIO 1907

C = ciclone
A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.



Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo
764	754C	6				775	760	16	771	756	21	765A	750C	26	765	755
770A	753C	7	766A	755	12	773A	758	17	772	747	22	761	758C	27	766	755
766	749C	8	766	752	13	770	753	18	767	748C	23	761	753C	28	767A	755
766A	749	9	769	755	14	769	750C	19	765A	749	24	761A	755	29	766A	755
769A	750	10	773	760	15	773	756C	20	766A	743C	25			30	765	750
														31	767	739C

Note. — Il 1 un centro ciclonico esisteva sul golfo del Leone, la cui isobara chiusa 755 estendevasi sull'ovest della Francia e sulla Svizzera. Il 2 s'era trasportato in Piemonte ed il ciclone s'era allargato di molto, mentre un anticiclone proveniva dall'Atlantico verso il Portogallo N W. Il 3 il centro ciclonico s'era trasportato sul Baltico meridionale ed il ciclone s'era ancor più allargato. — Il 4 due centri anticiclonici, uno sul Tirreno, l'altro sull'Austria Ungheria, il quale ultimo il 5 spostavasi in Transilvania. — Il 7 anticiclone sulle coste occidentali della Francia. — Il 12 anticiclone al N W della Francia. — Il 14 estesissima depressione ciclonica sulla Russia col centro in Polonia. — Il 15 trasportavasi all'inghiù sull'Italia superiore ed Austria Ungheria. — Il 18 altra depressione ciclonica di forma ellittica molto allungata, col centro pure molto attico sul Baltico. — Il 19 anticiclone sulla Francia settentrionale, ed il 20 sull'Inghilterra, mentre un centro ciclonico compariva sul Golfo di Riga, che rimaneva anche il 21, come pure l'anticiclone anzidetto. — Il 22 il centro ciclonico stava sopra Pietroburgo, ed il 23 sul golfo di Finlandia. — Il 28 e 29 centro anticiclonico sul Golfo di Guascogna. — Il 29 altro centro anticiclonico in Germania. — Il 31 centro ciclonico sull'alto Adriatico.

-D. F. FACCIN.

GRADI DELLA SCALA
DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
 II - Molto leggera.
 III - Leggera.
 IV - Sensibile o mediocre.
 V - Forte.
 VI - Molto forte.
 VII - Fortissima.
 VIII - Rovinosa.
 IX - Disastrosa.
 X - Disastrosissima.



Note. — *Scosse.* — Il 1 terremoto nell'Erzegovina, avvertito col grado II e III a S. Nicola di Tremiti ed a Serracapriola (Foggia) intorno a h. 11. — Il 4, a S h. 8 m. circa, scossa strumentale di origine vicina a Rocca di Papa. — Il 5, intorno a h. 3.20, 3.52, 4.20 e 22 1/4, scossette strumentali d'origine vicina a Rocca di Papa; intorno a h. 5 altra scossetta strum. a Rocca di Papa; a h. 2 1/2 circa, scossa del II grado a Giulianello (Velletri); a h. 22 1/4 scossa del III gr. a Giulianello ed Alatri; a 23 h. 35 m. scossa del II gr. a Giulianello ed a Velletri. — Il 10, a h. 11 3/4 circa, scossa del III grado a Pizzo (Catanzaro). — Il 12, intorno a h. 12 1/4, scossetta strumentale a Rocca di Papa, in relazione con una scossa ad Avezzano. — Il 22 a h. 3 1/4 circa, scossa del III grado a Porto Maurizio. — Il 23 a h. 10 1/2 circa, scosse del II grado a Porto Maurizio. — Il 26 intorno a 14 h. 20 m. scossetta strumentale a Rocca di Papa. — Il 27, a h. 0 3/4 circa, lieve perturbazione sismica ad Ischia. — Il 28, scossa del II grado a Poggibonsi (Siena). — Il 30 scossetta strumentale a Rocca di Papa, intorno a h. 5; terremoto a 3 h. 52 m. nella regione Etna. — Il 30 a 3 h. 50 m. e. forte scossa a Milo (Catania).

Registrazioni. — Il 1, a h. 10 m. circa, notevole registrazione d'origine relativamente lontana a Catania, Ischia, Messina, Mineo, Rocca di Papa e Salò, e in tutti gli Osservatori d'Italia, in relazione col terremoto dell'Erzegovina. — Il 5 a h. 0 1/4 circa, registr. d'orig. relativ. vicina a Padova; intorno a h. 8 reg. d'orig. lontana a Catania, Moncalieri, Padova e Rocca di Papa. — Il 6, intorno a h. 16 1/2 registr. d'orig. relativ. vicina a Ischia, Messina, Mineo, Padova e Rocca di Papa. — Il 13 a h. 3 1/2 circa, lieve registr. d'orig. relativ. vicina a Moncalieri e Padova; altra registr. d'orig. lontana a h. 23 1/4. — Il 15, a h. 11 1/2 circa, lieve registr. d'orig. vicina a Catania e Messina; intorno a h. 17, registr. d'orig. vicina a Rocca di Papa. — Il 17, a h. 3 circa, lieve reg. d'orig. vicina a Messina; a h. 13 1/4 registr. d'orig. relativ. vicina a Messina ed a Padova; a 18 h. 40 m. circa, registr. d'orig. relativ. lontana a Catania, Ischia, Messina, Moncalieri, Padova e Rocca di Papa. — Il 23 a h. 11 1/4 d'orig. vicina a Messina, altra ad h. 17 1/2. — Il 24 principio di registr. d'orig. vicina a Ischia ed a Rocca di Papa. — Altre registrazioni il 25, 27 e 30.

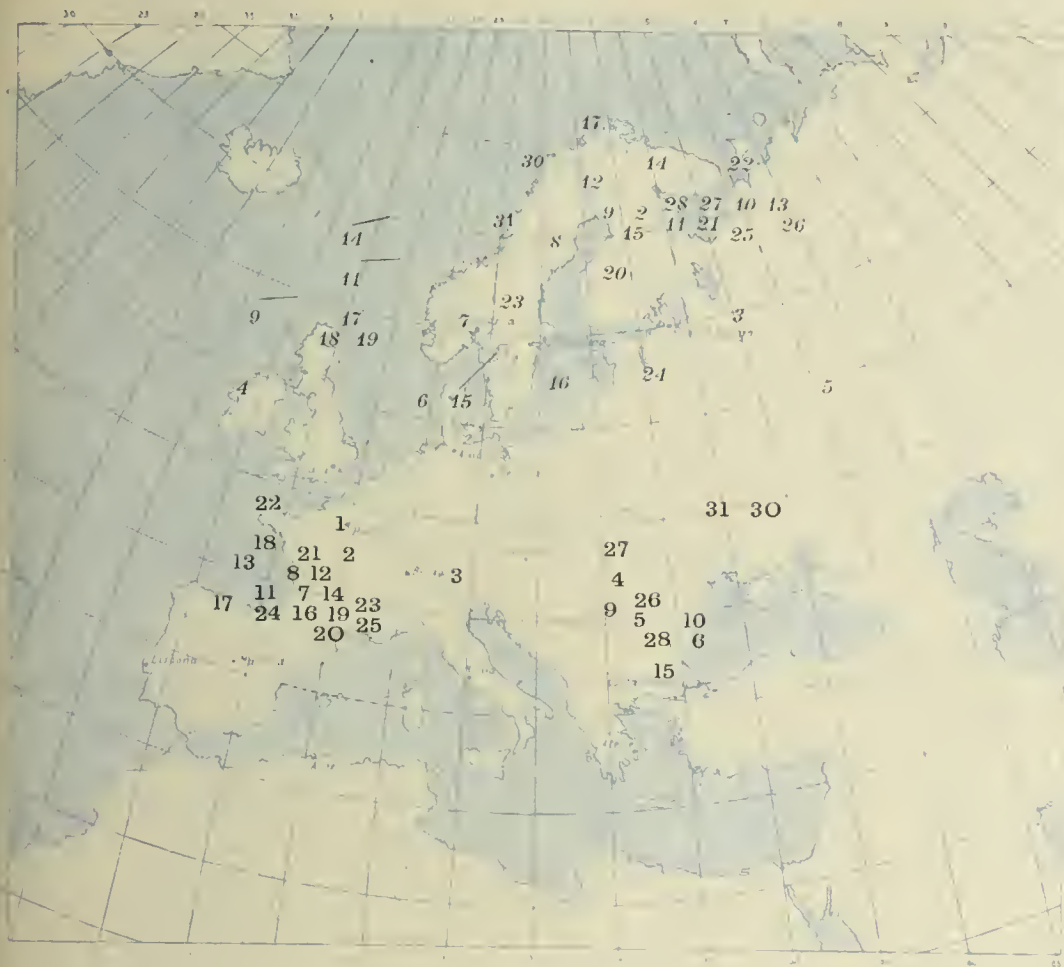
D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NELL'AGOSTO 1907

C = ciclone

A = anticlone

I numeri in *cor-*
sivo indicano la
data ed il luogo
dei minimi; gli
altri dei massimi.



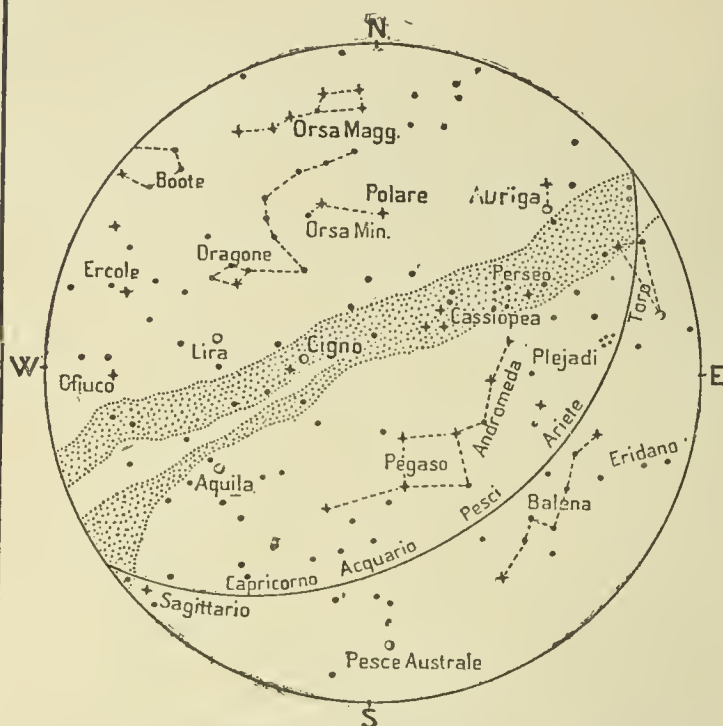
Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo
764	745C	6	761A	753C	11	766A	750	16	767A	750C	21	773	748	26	767A	747
766	750	7	768A	750	12	769A	750	17	768A	750	22	773	755	27	768A	747
767A	752C	8	770	742C	13	771A	748	18	767A	754	23	769A	755	28	767A	747
765A	749	9	768A	750	14	768A	750	19	765A	750	24	767A	753 C	29		
763A	755	10	765 A	747	15	761A	750	20	768A	750	25	768A	740	30	767	753
														31	769	755

Note. — Il 1 un centro ciclonico trovavasi sul centro della Svezia, mentre dal N W dalla Francia avanzava un'alta pressione, che il 2 allargavasi sull'Europa centrale ed il 3 un centro anticiclonico trovavasi sulla Crimea, ed un centro ciclonico in Finlandia. -- Il 4 l'anticiclone erasi avanzato fino nella Transilvania, dove rimaneva il 5 ed il 6, mentre in questo giorno un centro ciclonico compariva sul Mare del Nord. -- Il 7 l'anticiclone precedente trovavasi sul Mar Nero, ed un altro avanzavasi dal Golfo di Guascogna, che l'8 produceva un espandimento di alte pressioni sull'Europa centrale, ed il 9 un anticiclone in Transilvania, mentre al nord avanzavansi estere basse pressioni, che il 10 producevano un centro ciclonico sull'alto Tirreno. -- Il 11 l'altro anticiclone dal Golfo di Guascogna, che il 12 estendeva le alte pressioni fino alla Russia centrale rimaneva stazionario sul golfo medesimo il 13 ed il 14. -- Il 15 anticiclone in Transilvania. -- Il 16 anticiclone sul golfo di Guascogna, e ciclone in Scandinavia. Il 17, 18 e 19 anticiclone sul golfo di Guascogna. -- Il 20 alte pressioni sulla Spagna, Francia, Italia ed Austria. Il 21 anticiclone sul golfo di Guascogna, permanente il 22 ed il 23. -- Il 24 anticiclone in Transilvania, rimasto il 25 e 26. -- Il 27 e 28.

D. F. FACCIN.

GLI ASTRY NELL' OTTOBRE 1907.

15 Ottobre ore 21.



Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Scorpione il 24 a 14 h. 52 m.
Coniugzioni. — Con la Luna, Giove il 2; Venere il 7. Mercurio l'8, Urano il 13, Marte il 17, Saturno il 18, Nettuno il 27, Giove il 29.
Quadrature. — Urano col Sole (orient.) il 3; Nettuno (occident.) il 9.
Stazioni: Nettuno il 19.
Elongazioni: Mercurio a 24°, 20' est Sole il 23.
 Il 27 a h. 8 Venere passerà a 3' Nord di α Bilancia.

PIANETI	α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 13h 33m	-10°.33'	13h, 4
	11 14 26	-16.31	13, 17
	21 15 13	-20.53	13, 26
Venere	1 12 47	-3.42	12, 18
	11 13 33	-8.40	12, 25
	21 14 20	-13.18	12, 32
Marte	1 19 43	-24.47	19, 16
	11 20 6	-23.21	19, 0
	21 20 31	-21.38	18, 45
Giove	1 8 43	+18.36	8, 17
	11 8 49	+18.13	7, 44
	21 8 55	+17.54	7, 7
Saturno	1 23 38	-5.1	23, 10
	11 23 36	-5.17	22, 28
	21 23 33	-5.31	21, 47

FAST ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 7 a 11 h. 21 m.	il 21 a 10 h. 17 m.
P Q	U Q
il 14 a 11 h. 2 m.	il 29 a 8 h. 52 m.

PERIGEO

il 14 a 16 h.
 Distanza Km. 370130

APOGEO

il 28 a 10 h.
 Distanza Km. 404350

Decl. mass. S il 13.
 Passaggio all'Equat. il 7, e 20
 Decl. mass. N il 27.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	12h. 26m.	-2° 50'	187° 8'	149.650.000	16', 1"	8'', 79	1 m 48	23°, 27', 1'', 90	-10m 08
11	13 3	-6. 41	197 1	149.220.000	16. 4	8 , 82	1. 5	23. 27. 1, 89	-12 57
21	13 10	-10. 23	206 57	148.790.000	16. 6	8 , 84	1. 6	23. 27. 1, 82	-15 9

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione della Vergine ad ascens. retta 12 h. 47 m. e declinaz. + 11°.57' nebulosa ovale. — In Chioma a 12 h. 51 m. e + 22°.26' nebulosa ellittica con nodo stellare. — In Chioma a 13 h. 7 m. e + 18°.48' ammasso globulare di stelle di 12 grand. — In Levrieri a 13 h. 10 m. e + 42°.40' grande nebulosa ovale, pallida. — Nel Centauro (ω) a 13 h. 19 m. e - 46°.36' magnifico ammasso globulare. — In Levrieri a 13 h. 25 m. e + 47°.50' famosa nebulosa a spirale. — In Levrieri a 13 h. 37 m. e + 28°.59' ammasso d'un migliaio di stelle, diametro 6'. — In Vergine a 14 h. 23 m. e - 5°.26' ammasso di piccole stelle bleuastre. — In Bilancia a 15 h. 12 m. e + 2°.33' magnifico ammasso globulare.

D. F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

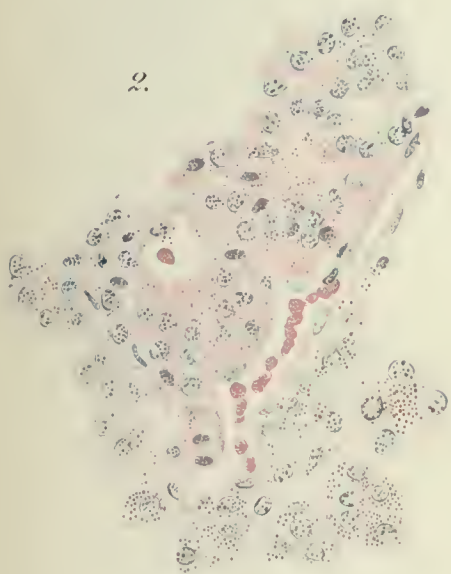
Supplemento al N. 93.

Preghiamo i Sig.^{ri} Abbonati a volerci scusare del ritardo col quale inviamo le due tavole illustrative dell'art. del Prof. Marrassini. Una malattia del disegnatore principale impedì al Litografo di spedircele nel mese di Settembre, ed un frainteso dello stampatore fece comparire l'art. sulla « funzione delle isole di Langerhans del Pancreas » nel n. 93, senza neppure il nostro avviso di scusa al cortese lettore per la mancanza delle tavole.

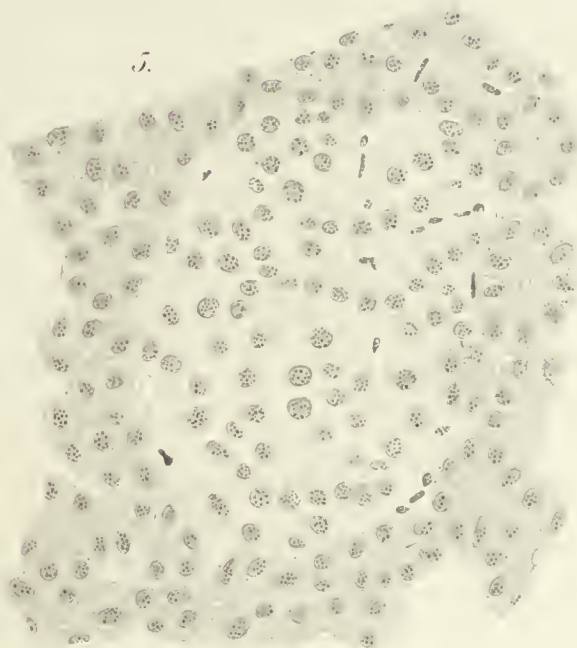
1.



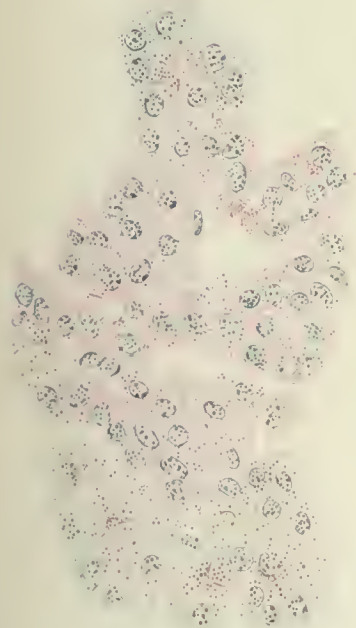
2.



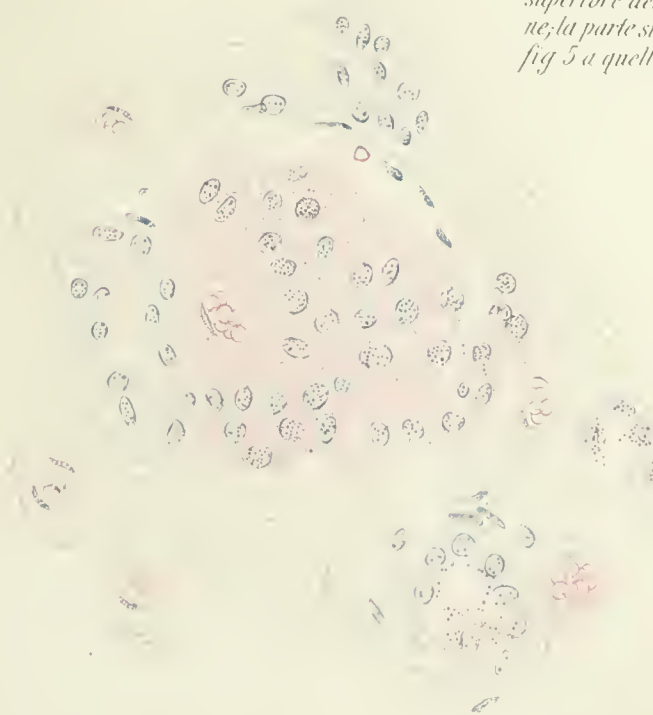
5.



3.



4.



"La parte sinistra della
fig. 3 corrisponde a quella
superiore della descrizione;
la parte sinistra della
fig. 5 a quella inferiore."

A. Marrassini — *Contributo sperimentale allo studio ecc.*

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

8.

6.

9.

7.

A. Marrassini — *Contributo sperimentale allo studio ecc.*

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. BENEDETTO RAINALDI

Professore di Storia Naturale nel Liceo Ginnasio di Montecassino

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELL'APPARECCHIO RESPIRATORIO
DELLA
LAGERTA MURALIS*(Continuazione e fine, vedi n. 93).*

CAP. II.

TRACHEA

1). Posizione, forma e relazioni

Posizione. — La trachea per la sua parte anteriore sta unita con la laringe e per l'estremità opposta, divisa in due rami, si continua coi polmoni; giace attaccata alla parete ventrale dell'esofago.

Forma. — È come un cilindretto cavo di calibro costante, striato trasversalmente, perchè in serie metamerica si succedono due diverse specie di anelli, delle quali una è formata da anelli biancastri, l'altra da anelli piuttosto neri (fig. 12-13), gli uni e gli altri sono presso a poco della stessa grandezza e si alternano tra loro. Nelle lucertole adulte, in media, è lunga un due centimetri; ha una colorazione generale nerastra, perchè immensa quantità di cellule pigmentarie nere si trova nel suo rivestimento esterno e nel suo tessuto membranoso (fig. 12-13).

Relazioni. — Ho detto sopra, che la trachea si continua per un estremo con la laringe e per l'altro con i polmoni mediante un abbozzo di bronchi; aggiungo che essa aderisce per tutto il suo decorso alla parete ventrale dell'esofago e vi aderisce strettamente. La sua parte anteriore e ventrale sta in

relazione con l'osso ioide, sul cui corpo riposano i primianelli tracheali. Verso la sua metà ventrale è in rapporto con un corpicciuolo anch'esso nerastro, ch'è la glandula tiroidea e la parte posteriore è unita così strettamente alla base del cuore, che molte trachee io ho perdute per la difficoltà della loro separazione. Gli atri del cuore sottraggono all'osservazione il resto posteriore della trachea e sollevando l'apice di quel viscere si vede, che esso giace in parte sullo spazio limitato dalla divisione della trachea in due rami, cioè dai cortissimi bronchi.

2). Scheletro

Lo scheletro tracheale è formato di anelli cartilaginei completi nella parte anteriore e mediana, incompleti nella posteriore, perchè nella regione dorsale non è avvenuta la fusione (fig. 5) e ha errato il Livini asserendo essere tutti completi gli anelli tracheali. Colorando la trachea con la safranina preparata secondo il metodo del Martinotti si vedono in maniera splendida gli anelli e fino a tal punto da poterne ottenere nitide microfotografie.

Gli anelli variano di numero secondo la grandezza e l'età dell'animale: i completi oscillano tra 30 e 40, gl'incompleti possono comprendersi tra 15 e 20, talvolta vanno fino a 25.

Alcuni anelli completi contraggono relazioni tra loro, perchè specialmente verso la parte anteriore sono anastomizzati molto spesso fino al numero di tre, talvolta fino al numero di cinque (fig. 5). Il Livini di queste anastomosi non fa cenno di sorta, nonostante il fatto che forse non esiste trachea di lucertola che non le presenti; il Leydig invece richiama l'attenzione su questo fatto della fusione dei primi anelli tracheali della *Lacerta vivipara* e asserisce che ciò può dirsi non una formazione individuale, ma un carattere specifico. La nostra lucertola presenta spessissimo questa unione la quale può interessare anche la cricoide (fig. 12).

La mucosa della trachea non forma ripiegature, è liscia, l'epitelio è vibratile. L'epitelio che riveste gli anelli cartilaginei, è uristratificato e basso, quello che riveste le por-

zioni interanulari, in cui non esiste cartilagine, è pluristratificato, non cubico, ma cilindrico e fornito di ciglia vibratili più lunghe (fig. 6).

L'epitelio pluristratificato (tre strati al più) forma convessità verso il lume della trachea, tali convessità però talvolta son poco accentuate e non raramente si osserva l'epitelio suddetto continuarsi quasi in linea retta con quello che riveste gli anelli cartilaginei: in questi casi l'epitelio pluristratificato sta proprio tra gli anelli cartilaginei. È probabile, che l'epitelio sia disposto per tutta la trachea in linea retta, e che le convessità sieno dovute a cause meccaniche nascenti dai diversi modi di preparazione.

Gli anelli tracheali sono formati di cartilagine ialina per niente dissimile da quella che costituisce lo scheletro laringeo. Gli anelli membranosi intercartilaginei sono forniti di molte cellule pigmentarie nere (fig. 12-13). Non vi sono glandule, e ciò risulta dai tagli seriali della trachea.

3). Bronchi

I bronchi sono una vera appendice della trachea, non hanno alcun carattere netto di individuazione. Il tubo tracheale, soltanto con la divisione di parecchi anelli posteriori e col ripiegamento in dentro della membrana, accenna alla loro formazione. Come ho detto, gli anelli incompleti oscillano tra 15 e 20 e la membrana ripiegata forma una plica, che si dimostra più sviluppata a misura che dal primo anello incompleto si procede verso i polmoni.

Di bronchi dunque a lungo tubo non può parlarsi ed essi, anche là dove sono distinti, non hanno mai anelli completi (fig. 4-5). Parlando dei polmoni dirò quale forma assume l'ultimo anello cartilagineo di ciascun bronco.

CAP. III.

P O L M O N I

1). Posizione, relazioni e forma

Posizione e relazioni. — Il fegato occupa lo spazio lasciato libero dalla divergenza, verso la parte posteriore, dei polmoni,

esso è compreso per circa $\frac{2}{3}$, in questo spazio e quasi si incunea in esso. Le superficie dorsali del fegato sono concave e nelle loro concavità appunto si adagiano parzialmente gli apici polmonari i quali per conseguenza si mostrano ricoperti dal fegato. Verso l'estremo anteriore di questo organo, nel lato destro, là dove si vede un piccolo dente, nasce un cordoncino, che è un vaso sanguigno e propriamente la cava inferiore, la quale costeggiando il margine laterale destro del cuore, passa sul polmone destro. Il ventricolo del cuore trovasi tra le due porzioni anteriori mediali dei polmoni. Asportato il fegato, si scorge tra i sacchi polmonari il tubo digerente, e, tolto questo, si vede l'aorta.

Forma. — L'immagine classica, cui si riferiscono i polmoni, è quella di due sacchetti a forma ovale allungata (fig. 4-5).

I due polmoni sono di eguale grandezza, i loro apici, come osserva anche il Milani, sono dolcemente arrotondati e non così acuminati come voleva il Wiedersheim, il cui errore si riesce facilmente a constatare insufflando i polmoni. Il Milani pertanto a scusa del Wiedersheim adduce l'attenuante di una imperfetta preparazione dovuta al fatto, che i polmoni non erano stati perfettamente dilatati e forse può accettarsi tale attenuante, dico forse, perchè con tutta probabilità l'errore potrebbe esser nato da nessuna sorta di preparazione, ma dalla semplice osservazione in sito: così osservati, i polmoni nel maggior numero dei casi lasciano vedere i loro estremi acuminati. È giusto notare, che il Wiedersheim nell'edizione del 1902 non ha ripetuto quel dettaglio.

I bronchi non si attaccano proprio alle estremità anteriori dei polmoni, essi si attaccano un po' indietro e alle pareti mediali polmonari (fig. 4-5), nel punto del loro sbocco nei polmoni si osserva una leggera strozzatura e le parti estreme anteriori degli stessi polmoni finiscono a punta corta e acuta: queste bozze a cono turbano alquanto l'armonia delle linee delimitanti i sacchetti polmonari.

La lunghezza dei polmoni può comprendersi tra un piano trasversale, che passi per le due inserzioni degli arti anteriori e un altro parallelo al primo oscillante tra la parte anteriore e la posteriore della cistifellea e non, come afferma il Wieders-

sheim, costantemente determinato al livello anteriore della cistifellea. La sezione trasversale dei polmoni è quasi circolare e il colore è rosso vivo, se si osservano in sito senza l'uccisione della lucertola; tale colore è dovuto alla rete vascolare che pervade tutta la parete dell'organo; a occhio nudo si vedono le contrazioni dei vasi più grandi e con una lente d'ingrandimento si riesce a vedere il corso del sangue.

2). Architettura interna

L'ultimo anello bronchiale manda nell'interno dei polmoni e precisamente in corrispondenza della loro radice, tre o quattro piccolissime punte, come se irradiasse nell'interno della parete polmonare (fig. 4-5), tali punte trovano riscontro in quelle di molti altri rettili e servono a tener tese le entrate nella rete polmonare. In tagli trasversali e longitudinali le loro sezioni sono sempre più o meno ellissoidali, ciò dimostra per l'appunto che le ultime tracce di cartilagine non formano anelli completi, ma semplici accenni di ramificazione, che finiscono come isole cartilaginee.

Le pareti polmonari racchiudono un'ampia cavità centrale. Esse internamente sono rivestite da una fine e fitta rete trabecolare, la quale è molto sviluppata in prossimità degli sbocchi bronchiali e specialmente nelle due piccole sporgenze polmonari (fig. 4-10), ma poi la stessa rete trabecolare va diminuendo man mano fino a che diventa quasi nulla nelle estremità posteriori dei polmoni. Una parete polmonare colorata con l'ematosilina e osservata col microscopio lascia vedere cordoncini di discreta grandezza, parte decorrenti in senso longitudinale e parte in senso trasversale: quelli che vanno da un estremo all'altro sono al massimo due o tre, parecchi invece sono i trasversali.

Per mezzo di questi cordoncini la parete interna dei polmoni resta divisa in molte e grandi maglie, delle quali le più grandi sono quelle che stanno verso la parte posteriore; ciascuna di queste maglie si suddivide in maglie più piccole e queste alla lor volta possono suddividersi: le prime possono chiamarsi cellule e alveoli le seconde. I fondi delle cellule e

degli alveoli sono aree poligonali, quasi sempre quadrilatero, talvolta anche pentagonali.

Data questa interna struttura, ne viene che la parete polmonare resta a contatto dell'aria pervenuta nella cavità centrale e che il fondo delle cellule il quale è la somma delle aree alveolari prospetta nella stessa cavità centrale.

A tutta questa complicata rete di liste longitudinali e trasversali più o meno alte, bisogna aggiungere altri setti, che sono su per giù perpendicolari alle liste principali e limitano cavità secondarie il cui fondo riposa su di esse. Tutti i setti non hanno mai corso rettilineo, ma sempre ondulato e la loro reciproca disposizione nella parte anteriore, dove il polmone è un pochino più spugnoso, si complica di più (fig. 10).

Quello poi che colpisce maggiormente l'osservatore è il vedere in un taglio trasversale tante piccole aree circolari o ellissoidali di diversa grandezza intensamente colorate, quando tutto il preparato è stato immerso nell'eosina (fig. 10); a ciascuna di queste aree fanno capo uno, e allora esse sono piccole e quasi circolari, ovvero più setti e in questo caso le aree sono più grandi e assumono forma allungata.

3). Istologia

La parete dei polmoni è costituita fundamentalmente da un sottile strato di tessuto connettivo e il sistema interno è fornito anche di cordoncini muscolari decorrenti in direzione longitudinale e trasversale. Questo sistema che a prima giunta sembra fatto di sole trabecole connettivali, secondo il Milne-Edwards, era costituito di tessuto fibroso. Ma, separati quei supposti cordoni fibrosi e sottoposti alle prove possibili per constatarne la natura, ho dovuto anch'io riconoscere, che si tratta di tessuto muscolare. Quelle aree ora circolari ora ellissoidali, ben colorate, di cui parlavo sopra, non sono che le sezioni di questi piccoli cordoni muscolari, risultanti di fibre lisce. Talvolta si riesce a osservare fibre muscolari sulle stesse liste, ma l'evidente osservazione è difficile, qualunque sia il taglio e la colorazione, perchè all'occhio dell'osservatore le sottrae la quantità enorme di globuli sanguigni, i quali fanno

apparire le sezioni dei setti come linee increspate e a filigrana (fig. 10). Sulle liste dunque è una fitta rete di capillari, che stanno a diretto contatto con l'aria.

I liberi margini delle liste sono rivestiti di epitelio vibratile, il quale può facilmente osservarsi tagliando un polmone, lavandolo con la soluzione fisiologica e poi ripiegandolo in maniera che la faccia interna divenga esterna, si guarda il margine della ripiegatura a forte ingrandimento e si vede vibrare l'epitelio cigliato come quello della trachea, col quale si continua. Quest'epitelio riveste tutti i cordoncini muscolari. Il Leydig nel suo libro, *Die in Deutschland lebenden Arten der Saurien*, pubblicato a Tubinga nel 1872, rivendica a sè la scoperta dell'epitelio vibratile e del tessuto muscolare nei polmoni della lucertola, richiamandosi allo schema da lui dato nel suo trattato di istologia del 1866.

4) La fisiologia dei polmoni e i cordoni muscolari

Cuvier si domandava: « les poumons des Reptiles ont-ils une force propre à les contracter? Nous le supposons sans l'affirmer ». Tra parentesi aggiungeva, che lui non ne dubitava punto, perchè in molti rettili la rete che si osserva nei polmoni, è dotata d'una gran forza di elasticità.

Cuvier dunque da acuto maestro qual'era, disse bene, quando intuì l'altra importante funzione che i polmoni dei rettili compiono nel respirare; ma egli non ne dette la ragione vera anzi equivocò, perchè quella capacità funzionale la ripose nella sviluppata rete, dotata, secondo lui, di forza elastica. L'analisi istologica assegna questa forza ai cordoncini muscolari, che sono il vero soggetto della contrattilità ed è naturale la conclusione, che le fibre muscolari lisce hanno estrema importanza nella respirazione, poichè, contraendosi, esse fibre diminuiscono gli spazi aerei ed espellono così quasi con forza l'aria. Secondo questa interpretazione i muscoli pettorali non parteciperebbero al secondo momento del meccanismo respiratorio o almeno non sarebbero i soli a produrlo. La dilatazione del torace poi e l'aria che entra determinano il gonfiamento dei polmoni. In ultimo è importante notare, che il momento

inspiratorio, segue immediatamente l'espriorio, del quale sembra più lungo per la durata, perchè alla inspirazione segue la pausa, contrariamente a quello che succede nei mammiferi.

BIBLIOGRAFIA

- CUVIER G. — Leçons d'anatomie comparée, redigées et publiées par Duvernoy. 2. ed., T. 7. — Paris, 1840.
- DUBOIS E. — Zur Morphologie des Larinx, in: Anat. Anzeiger, 7 Jahrb. p. 570-580.
- EIMER TH. — The existence of a voice in Lizards, in: Nature, Vol. 26, p. 29-30, 81.
- GÖPPERT E. — Der Kehlkopf der Amphibien und Reptilien, in: Morph. Jahrb., 26 Bd. p. 282-329 und 28 Bd. p. 1-27.
- HENLE J. — Vergl. anatom. Beschreibung des Kehlkopfes-Leipzig, 1839, (cit. dal Dubois, dal Göppert, dall'Hoffmann).
- HERTWIG O. — Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. Jena, 1898.
- HOFFMANN C. K. — Reptilien, in: D.^r H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs-Sechster Band, III. Abtheilung. Leipzig. 1890.
- LEREBOULLET A. — Anatomie comparée de l'appareil respiratoire dans les animaux vertébrés. Paris, 1838. (cit. dal Milani).
- LEYDIG F. — Die in Deutschland lebenden Arten der Saurien. Tübingen. 1872.
- LIVINI I. — Intorno alla struttura della trachea. Ricerche di istologia comparata, in: Pubbl. Ist., studii super. Firenze, 1896.
- MECKEL I. F. — Ueber das Respirationsystem der Reptilien. in Meckel's Deutsches Archiv f. d. Physiologie Bd. 4. p. 60-89. (cit. dal Milani).
- MILANI A. — Beiträge zur Kenntniss der Reptilienlungen. Jena, 1894.
- PEAL. — Voice in Lizards, in: Nature, Vol. 26, p. 320.
- RATHKE H. — Vorträge zur vergleichenden Anatomie des Wirbelthiere. Leipzig, 1862.
- RENAUT I. — Traité d'histologie pratique. Tome premier. Paris, 1899.



- SCHULZE F. E. — Die Lungen, in: Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig. 1871-Bd. 1. p. 464-488.
- WIEDERSHEIM R. — Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. Jena, 1883, 1902.
- WILDER H. — Studies in the philogenesis of the larynx. Preliminary Communication. in: Anat. Anzeiger, 7. Jahrb., p. 570-580.
- ZANG R. — Die Stimme der deutschen Lacerten, in: Zoolog. Anzeiger. Bd. 26. p. 42.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Indicazioni:

abr, anelli bronchiali — *aci*, anelli cartilaginei incompleti — *adl*, aditus ad laryngem — *apa*, apici polmonari anteriori — *ar*, aritenoidi — *atc*, anelli tracheali completi — *atic*, anelli tracheali incompleti — *br*, bronchi — *c*, cuore — *cl*, cavità laringea — *cp*, cellule pigmentarie — *cr*, cricoide — *ed*, endoglosso — *epe*, epitelio esofageo — *i*, ioide — *l*, laringe — *lchy*, ligamentum crico-hyoideum — *ll*, lembi della lingua — *lp*, liste polmonari — *mcl*, muscoli costrittori della laringe — *mdl*, muscoli dilatatori della laringe — *p*, polmoni — *pep*, pseudo-epiglottide — *pla*, plicae arytaenoideae — *prai*, processus anterior-inferior — *rm*, ripiegatura membranosa — *stcl*, strisce cartilaginee laterali — *tr*, trachea.

Fig. 1. — Laringe e osso ioide.

" 2. — Laringe osservata in sito e nello stato di chiusura
4 ortom.

F. 55

" 3. — Laringe osservata in sito e nello stato di apertura
4 ortom.

F. 55

" 4. — Apparecchio respiratorio completo, aperto dorsalmente in senso longitudinale.

" 5. — Apparecchio respiratorio completo, aperto nella parte ventrale in senso longitudinale.

- " 6. — Taglio sagittale della laringe (ingr., obbiettivo AA, oc. 1 — Koristka).
- " 7. — Taglio frontale della laringe (ingr. idem).
- " 8. — Taglio trasversale della laringe (obb. AA, oc. 3).
- " 9. — Taglio trasversale della laringe (ingr. idem).
- " 10. — Taglio trasversale della trachea e degli apici polmonari anteriori (aa₂, oc. 3).
- " 11. — Diagramma di una laringe degli anfibii (dal Wilder).
- " 12. — Laringe aperta dorsalmente in senso longitudinale (da una microfotografia).
- " 13. — Laringe aperta dorsalmente in senso longitudinale (da una microfotografia).

DOTT. RICCARDO GRASSINI

La Chimica e la Farmacia in Firenze

sotto il Governo Mediceo

APPUNTI STORICI

In quasi tutte le storie della scienza scritte da stranieri (e ve ne hanno delle pregevolissime sotto ogni riguardo) è detto assai poco, solo quel tanto puramente indispensabile, di ciò che concerne la parte che l'Italia in genere, e la Toscana in specie, hanno avuto nello sviluppo delle scienze sperimentali.

Sembrerebbe quindi, nella mente di cotali autori, che in Toscana si fosse tenuto dietro assai debolmente al movimento scientifico degli altri paesi; il che è in aperta contraddizione col fatto che nessun popolo d'Italia può, come la Toscana, vantare una serie non interrotta di principi cui stette a cuore il progresso scientifico: ed invero se i Medici, da Cosimo I a Giovanni Gastone, amarono e protessero le lettere e le scienze, anche i loro successori Lorenesi in special modo Pietro Leopoldo I, fecero quanto più per quei tempi si poteva per l'incremento di esse. La storia di quanto nella scienza si operò sotto questi principi ha anche un'importanza puramente locale, perchè l'opera scientifica di Pietro Leopoldo, continuazione e perfezionamento dell'opera iniziata dai Medici, si riconnette colla storia di uno degli stabilimenti d'istruzione che più onorano Firenze, colla storia cioè dell'Istituto di Studi Superiori.

Il primo fiorire della letteratura, delle arti e delle scienze in Italia, dopo i terrori dell'anno mille, comincia veramente dai tempi di Federico II (1230) e meno di un secolo dopo (15 marzo 1321) con Decreto della Repubblica è istituito lo Studio fiorentino che, per quanto venga in ordine di data dopo gli studi di Bologna, Napoli, Pavia e Padova e dopo le celebri università spagnuole, pure precede quelle di Praga, di Vienna, di Heidelberg.

Non è mio compito di parlare per esteso dello Studio fiorentino nè delle sue vicende: questo lavoro è stato fatto esaurientemente dal mio illustre maestro prof. U. Schiff (1). Accennerò solo che lo Studio si trovava in origine dove oggi è il collegio Eugeniano, nella via detta appunto dello Studio, e che nel 1346, a causa del famoso fallimento delle banche dei Bardi e dei Peruzzi, la Repubblica dovette chiuderlo, per riaprirlo poi nel 1348, subito dopo cessata la pestilenza descritta dal Boccaccio. Nel 1368 vi insegnavano 17 professori, dei quali tre di medicina ed uno di astrologia. Dopo una serie di chiusure a causa di guerre, pestilenze od altre calamità, e di riaperture, una volta cessate queste cause, lo Studio fu chiuso definitivamente nel 1434, nonostante le premure di egregi cittadini e segnatamente di Palla di Noferi Strozzi e di Niccolò Niccoli (circa 1415) e nonostante il principesco lascito di Niccolò da Uzzano (1421) lascito che fu invece impiegato dalla Repubblica per sopperire a spese di guerra e ad altre occorrenze.

È da notare che Niccolò da Uzzano aveva ideato di stabilire lo Studio in un luogo più adatto, di fianco alla chiesa della SS. Annunziata, e fatti incominciare i lavori occorrenti; tale è l'origine del nome di via della Sapienza; ivi si vedono ancora le armi di Niccolò.

L'idea di avere l'Università Fiorentina nel luogo ove oggi sorgono i Laboratori di scienze sperimentali (in Piazza S. Marco e in Via Gino Capponi) non è quindi idea del secolo XIX, ma data da più di 500 anni.

Ho voluto accennare a tutto ciò per mostrare come assai di buon' ora si pensasse a studiare, in Firenze.

Cosimo « Pater Patriae » (1389-1464) fu veramente il primo a proteggere le lettere, le scienze e le arti e, oltre a dare ospitalità ai dotti greci che esularono dopo la caduta di Costantinopoli, fondò l'Accademia Platonica, la prima che si stabilisse in Europa e la fece presiedere da Marsilio Ficino, confortando in pari tempo i giovani allo studio della letteratura

(1) V. UGO SCHIFF — L'Università degli studi in Firenze. — Giornale « L'Università » 1887 — Estratto.

greca sotto Giovanni Argiropulo; appassionato raccoglitore di preziosi codici antichi, dette principio alla Biblioteca medicea, che, sotto il pontificato di Clemente VII, diventò la Laurenziana. Dopo Cosimo, Lorenzo (1448-92) seguì le idee dell'avo suo ed è noto come alla sua Corte fiorissero Agnolo Poliziano, Pico della Mirandola, Cristoforo Landino, Michelangelo Buonarroti, e come egli ordinasse lo studio di Pisa ove condusse gli uomini più eccellenti in ogni maniera di discipline filosofiche e letterarie.

Cacciato Piero nel 1494 e tornata Firenze a repubblica, troppo ebbe questa da pensare, perchè potesse occuparsi di scienza: il torbido periodo che precedette il ritorno dei Medici nel 1512 e quello che seguì la nuova loro cacciata nel 1527 non furono tali da permettere la quiete degli studi; caduta gloriosamente la repubblica fiorentina nel 1530, non fu certo propizio ad essi il crudele, sospettoso e inquisitorio governo del Duca Alessandro che mal chiamavasi dei Medici, per quanto qualche cosa di buono in fatto di lettere si facesse; di maniera che può dirsi che il rinascimento delle scienze in Italia, segue di poco quello delle arti e delle lettere.

Il primo principe, delle speculazioni scientifiche del quale rimangono memorie, deve ritenersi Cosimo I figlio di Giovanni delle Bande Nere (1518-1574).

Un cumulo di superstizioni aveva frattanto ritardato immensamente l'avanzamento delle scienze: in un'epoca nella quale i ritrovati più semplici dell'umana mente in materia sperimentale, erano ritenuti opera del demonio, è manifesto come, a scansare condanne preparate dall'ignoranza e dal fanatismo, poco si occupassero i popoli di scienza e come quel poco fosse tenuto segreto.

Aggiungasi a ciò che l'idea predominante in tutto il medio evo e per la maggior parte dell'evo moderno, fu la laboriosa ricerca della pietra filosofale, la quale, non pure doveva trasformare in oro i metalli più vili, ma guarire ogni sorta di mali e prolungare la vita al di là del limite naturale.

Preoccupati da questa doppia chimera, gli alchimisti, prima di ingannare gli altri, cominciavano ad ingannare sè stessi facendosi, ciascuno per proprio conto, credere *adepti* cioè desti-

nati da Dio a possedere il segreto della *grande opera*; onde è che, nei pochi libri pubblicati da essi (in massima parte manoscritti) si notano segni particolari, metafore e perifrasi tali da far credere aver l'autore posto ogni studio per non farsi capire; giova confessare che, nella massima parte dei casi, questo intento è stato completamente ottenuto.

L'arte di falsar « li metalli con alchimia » era già nota ai tempi di Dante, giacchè nei C. XIX e XXX dell'*Inferno*, il poeta nomina Capocchio e maestro Adamo da Brescia il quale ultimo, per conto dei signori di Romena, falsava « la lega suggellata del Battista ».

Del resto, nelle lunghe operazioni dirette a cercare una cosa, spesso gli alchimisti ne trovarono un'altra e anzi può dirsi che la maggior parte dei prodotti chimici più comuni è stata frutto delle fatiche degli alchimisti; giova notare peraltro che se un numero grande di fatti fu scoperto da costoro, niente si fece per rendersene ragione nè per stabilire teorie.

Poichè in quei tempi non si sapeva analizzare le sostanze, nè tampoco controllare i risultati altrui, si comprende facilmente come potesse aver credito l'affermazione che alcune trasmutazioni di metalli vili in oro fossero ben riuscite, e come i principi di ogni nazione, rimasti corti a denari a causa di guerre, o di prodigalità, ne spendessero volentieri altri per rendersi possessori del segreto. Non è quindi da meravigliarsi se anche in Italia vari principi si occupassero di chimiche operazioni, come Roberto di Napoli, Ercole ed Alfonso d'Este Cosimo I e Francesco I dei Medici, Papa Giovanni XXII, del quale ultimo se è stato detto che sapesse far l'oro pur nondimeno esiste una bolla contro gli alchimisti. Sembra che la Toscana nostra fosse la terra promessa per questa gente giacchè, per quanto abbia veduto, non ho potuto trovare che per nessuno di essi fossero applicati nè i feroci supplizî, nè le tremende detenzioni, delle quali si usò e si abusò, verbigrazia, in Germania.

Gli stessi pregiudizî che inceppavano lo sviluppo della chimica produssero uguale effetto per l'arte medica e farmaceutica: le quali arti erano ai tempi della repubblica fiorentina cumulate come è noto, nella unica « Arte dei Medici e Spe-

ziali ». Il primo ricettario per speciali pare sia quello compilato da Saladino di Ascoli (sec. XIV) nel quale è detto, che l' « ufficio dello speciale è di pestare, lavare, infondere, cuocere, distillare, comporre bene e i composti ben conservare » ed estesamente è trattato delle qualità morali che si richiedono in un perfetto speciale e del modo di governare la spezieria nei suoi rapporti col pubblico.

Non descriverò certamente quali e quanti fossero gli ingredienti dei medicamenti usati in quei tempi; forse se ne mettevano a diecine nell'intento che, fra tante sostanze una almeno se ne trovasse da produrre qualche effetto.

Questa usanza di adoperare rimedi di composizione straordinariamente complicata e di battezzarli con nomi « da fare spitare i cani » (1) durò un bel pezzo, cioè fino a che non venne il Redi, come vedremo, a ricondurre su salde basi l'arte curativa.

Astrazion fatta dal Ricettario di Saladino d'Ascoli, il primo fu quello fiorentino compilato nel 1473 e pubblicato nel 1498 (in Firenze per la compagnia del Drago) e del quale si fecero 6 edizioni comprese nell'indice dei testi di lingua.

Ebbero i Medici dapprima nel giardino di Boboli un'officina farmaceutica, o fonderia come allora si diceva, fino dai tempi di Cosimo I, officina celebre e doviziosa, ma non ugualmente dispensatrice di salute per i proprietari, perchè nessuno dei Medici, eccetto Cosimo III, giunse a vecchiezza.

Un Vincenzo Fedeli, inviato dalla Repubblica veneta alla Corte Toscana, in una relazione fatta al Senato, dice:

«... Dove si fanno tante mirabili prove è un luogo grande che si chiama la fonderia del Duca, nella quale si lavora di continuo, con infinita varietà di fuochi di fucine, di fornelli e di lambicchi e S. E. vi va spesso e vi sta e vi lavora di sua mano con sua grandissima dilettazione; ed è cosa rara a vedersi per l'ordine e per la copia di rimedi ritrovati e fatti per la salute dei corpi umani, dimodochè ancora alle cose naturali attende questo principe per scoprire i segreti della natura, fra i quali si comprende di più l'investigazione dei metalli ».

(1) REDI — Opere — Firenze Manni 1726.

Consulti p. 41 — Arianna inferma p. 8 in nota.

Queste parole farebbero nascere il dubbio che Cosimo si occupasse di alchimia; tale dubbio diviene certezza per il fatto che un Segretario del Granduca, cioè Bartolomeo Concini (circa 1565) si diede cura di raccogliere varie ricette, o segreti su tale argomento; queste ricette furono ritrovate fra i manoscritti appartenuti ai Medici da Giov. Targioni Tozzetti, quando questi fu incaricato di riordinare la Biblioteca Magliabechiana. Un riassunto di tali manoscritti doveva completare gli « *Aggrandimenti delle Scienze Fisiche in Toscana* » dello stesso Targioni, ma rimase inedito. Del resto avrò più volte occasione di ricordare il Targioni giacchè è uno dei pochissimi che si sia dato cura di far ricerche in tali materie. Egli dice che « Cosimo I investigò ed aprì e visitò personalmente molte miniere colle quali aumentò le rendite dello Stato; impiegò molte braccia e ornò magnificamente le fabbriche. Aprì le miniere di piombo, argento e ferro nel Capitanato di Pietrasanta, di rame in più luoghi del Volterrano, e del Senese; d'allume a Monte Rotondo, a Massa di Maremma, a Castelnuovo di Volterra; di vetriolo a Monte Rotondo a Stazema e all'Elba. Aprì o riassunse le cave di marmi di Pietrasanta, del bianco statuario a Monte Altissimo, del mischio e breccia a Stazema, mischio alla Rocchetta e alle Caldanelle »; e più oltre: « Quindi è che diede splendido principio alla famosa Regia Fonderia, o vogliamo dire laboratorio Chimico-farmaceutico, col quale ed Egli ed i suoi successori hanno arricchito la medicina di tanti preziosi medicamenti dispensati generosamente per beneficio dei sudditi e mandati anco in tutte le parti del Mondo ».

Si occupò Cosimo anche di botanica, per ricavarne applicazioni a vantaggio delle arti e della medicina; fece venire dall'America e dalle più lontane regioni molte piante medicinali per tentarne l'acclimatazione da noi, ed istituì, dopo l'Orto Botanico in Pisa, (1547) il Giardino dei Semplici (delle Stalle o di S. Marco) nel 1556.

La massima parte dei segreti chimici già posseduti dal Duca e fatti conoscere dal Targioni concerne, naturalmente l'Alchimia; ma ve ne hanno una quantità riguardanti l'arte del fonditore, la lavorazione dei metalli, la preparazione di vetriere, smalti, gioie false, con segreti o ricette di enologia, di

di economia domestica, di medicina o veterinaria. Una nota assai completa di tali segreti può trovarsi nelle aggiunte che alla « Storia della Chimica nel M. Evo, di Bergman » fece Gius. Tofani. (Opuscoli chimici e fisici di Torberno Bergman, Firenze, Tofani (1) 1788 ...). In tanta farragine è interessante notarne due l'una « A cavare il regolo del Manganese da M. Jacopo » l'altra: « A dar gran perfezione al Manganese » nonostante che tutti gli storiografi della Chimica diano questo merito al Gahn (1774). Fece Cosimo riformare il Ricettario Fiorentino (forse è l'edizione del 1567 o quella del '74) e tentò invano la riproduzione della porcellana della Cina: esistono infatti molte ricette riguardanti la ceramica.

A Cosimo, successe Francesco I (1541-87) noto all'universale per la tragica fine sua e della Bianca Cappello: prescindendo dal suo governo e dalla sua condotta come uomo, non può senza ingiustizia tacersi che fiorirono sotto di lui il Buon-talenti l'Allori, il Gian Bologna, e che l'Accademia della Crusca deve a lui la sua fondazione.

Agostino del Riccio in un suo Ms. dice che il Granduca Francesco « aveva una raccolta di cose pregevoli e rare » e che egli stesso « vidde artefici che di ogni cosa lavoravano e specialmente facevano di bei vasi di porcellana ». Anco il Del Rosso nel suo *Osservatore fiorentino* (t. II pag. 34) nota espressamente che la prima porcellana si fece in Firenze appunto sotto Francesco I e i pezzi portavano « il segno della Cupola della Metropolitana, nel rovescio, colla lettera F (Francesco); ciò accadeva circa il 1580 (2).

Una quantità di ricette o segreti del tempo di Francesco raccolse il Targioni, riguardanti la fabbricazione della porcellana e dei vetri; ve n'è una fra le altre, che tratta del « modo di fondere il cristallo di montagna e lavorarlo come il vetro ». Il Vasari dice che questo modo fu trovato da Timante Bonac-

(1) Si crede che le note portanti nella edizione italiana delle opere del Bergman il nome del Tofani sieno in realtà del Dott. G. Cioni, uomo assai erudito e fondatore della Tipografia oggi detta Galileiana.

(2) Cfr. l'opera: Di Cafaggiolo e di altre fabbriche di ceramiche in Toscana, secondo studi in parte raccolti dal Comm. G. Milanese — Commentario storico di G. Guasti — Firenze 1902.

corsi (1), e tale fatto ha la sua importanza, giacchè solo ad poco tempo si usano, per certe ricerche scientifiche, recipienti di quarzo fuso.

Sotto Francesco la Fonderia medicea fu prima nel Casino di S. Marco (dove è oggi la Corte d'Assise) indi fu trasportata nelle stanze annesse alla R. Galleria dalla parte di Ponente: ivi « maestri eccellenti... distillavano... posciachè vi si facevano tutte le esperienze che far si potessero intorno a sì bell'arte della quale molto il G. D. si diletta (Del Riccio ms. cit.)

Mgr Girolamo da Sommaia in un suo « Zibaldone » (cod. 75 Cl. VIII Mss. Magliab.) conferma nel modo più assoluto che il Granduca attendesse all'Alchimia.

Dal già citato manoscritto di A. del Riccio (2) si rileva come la Granduchessa Giovanna, prima moglie del Granduca, si diletta di ricamare in seta e come ella insegnasse « i gran segreti di tignere le sete ai nostri tintori ».

Da D. Antonio Principe di Capistrano a Cosimo II.

Ho già detto qualche cosa relativamente all'arte farmaceutica; aggiungerò che una nota completa delle Spezierie che già da tempo esistevano in Firenze, porterebbe assai in lungo. Fra le più antiche è la Spezieria del Saracino (oggi Farmacia del Moro) in Piazza del Duomo, la cui fondazione risale ai tempi di Dante: essa ebbe poi nel XVI secolo anco un'importanza letteraria, giacchè nella retrostanza di questa Spezieria si adunavano, sotto la presidenza dello Speziale Anton Francesco Grazzini (1503-1583), vari giovani amanti delle lettere; da queste riunioni ebbe origine, quasi preparazione a quella della Crusca, l'Accademia degli « Umidi » nella quale lo Speziale adottò per impresa una lasca che si slancia fuor dell'acqua « a ghermire l'incauta farfalla » per la qual cosa il Grazzini fu poi sempre denominato il Lasca. Se costui non ha lasciato il suo nome unite a qualche preparazione farma-

(1) Vite.

(2) Agricoltura teorica pag. 32.

ceutica, non è un gran male, poichè ne sono compenso ben largo le *Cene* e i vari altri componimenti che formano testo di lingua.

Quasi contemporanea alla Spezieria suddetta è quella del Canto alle Rondini; ed anche questa ha un'importanza storico-letteraria a causa di un Ser Matteo di Marco Palmieri (1400-1475) speciale e letterato, che fu incaricato dalla Repubblica fiorentina di varie onorevoli ambascierie; a lui dobbiamo la « Vita del Gran Siniscalco Acciaiuoli », la « Vita civile » in IV libri, la cronaca « de Temporibus », la storia « de Captivitate Pisarum » ed anche un poema in terza rima « Città di vita ». I riformatori del Ricettario fiorentino confessano peraltro che la Fonderia medicea fu la prima maestra da cui gli speciali impararono a liberare l'arte loro dall'antica rozzezza, ma in pari tempo asseriscono che la seconda maestra fu la Spezieria del Giglio; non è ben chiaro, peraltro, se questa spezieria si chiamasse così a motivo della sua insegna, o piuttosto perchè condotta dalla famiglia del Giglio, che ebbe appunto varî speciali; più certa fama che non la famiglia del Giglio, acquistò la famiglia Rosselli, a causa di Romolo, Stefano e Francesco, dei quali Stefano si ritiene quasi un secondo inventore, o perfezionatore della Triaca.

Nel 1508 fu aperta la Spezieria di S. M. Novella dei PP. Domenicani alla quale presiedeva uno speciale secolare; viene però comunemente ritenuta come data di fondazione quella del 1612, anno in cui cominciò ad esser diretta da uno speciale frate, il quale fu F. Angelo Marchissi (m. nel 1659); dal 1527 circa datano le Spezierie del Canto alla Macine e del Porcellino (in Piazza San Lorenzo) e dal 1580, la Spezieria o Fonderia di San Marco fondata da un Fra Giuliano da Falgano.

Tutte queste Spezierie esistono anche oggi, sebbene qualcuna sotto altro nome; nella Farmacia del Moro, sulla parete a destra di chi entra, si vede una lapide di marmo che ricorda il Grazzini (1).

(1) L'iscrizione dice: « In questa officina — Già del Saracino ora del Moro - Fin dal 1521 fu farmacista - A. F. Grazzini da Staggia - Leggiadro poeta, commediografo e novelliere - Che qui accolti a sua cura

Don Antonio, Principe di Capistrano, che si tentò di far credere figlio di Francesco I e della Bianca Cappello, essendo stato posto in onorevole condizione da Ferdinando I, si diede con vera passione, sembra forse più che tutti i Medici, alle ricerche d'alchimia, e spese somme enormi per l'acquisto di segreti concernenti tale arte: è da supporre che, per gli alchimisti di quei tempi, D. Antonio e la Toscana fossero mezzi per fare oro assai più semplici che non la « fissazione dell'argento vivo » ed infatti il numero di adepti che lasciarono al principe segreti da lui, naturalmente, trovati falsi, arriva a diverse decine.

Fra coloro che abusarono della credulità di D. Antonio, dandogli ad intendere di saper fare l'oro, fa un certo stupore il trovare un uomo che pure ha tanti meriti, voglio dire Prete Antonio Neri; il cui libro « *Arte Vetraria* » (Firenze, Giunti, 1612) dedicato al principe, si legge ancor oggi con interesse ed è testo di lingua. Dice il Targioni in un suo manoscritto citato dal Tofani (v. Bergman, op. cit.) che Prete Neri, essendo Maestro di Casa dei Bartolini di S. Trinita, trovò una descrizione del modo di fare il *lapis philosophorum* e che in bottega di un Guidi orefice sul Ponte Vecchio fece la trasmutazione del mercurio in oro alla presenza di un Benedetto Serbaldesi Partitore della Zucca, Lorenzo Veneri ed altri. Ciò diede gran credito e molte noie al Neri; il quale sollecitato da D. Antonio instantemente, finì col promettergli di comunicargli il segreto prima di morire, ma non fu a tempo.

È incredibile la quantità delle ricerche e delle interrogazioni agli amici del Neri, fatte dal principe nell'intento di arrivare a scoprire il segreto; e basti il dire, che, avendo udito raccontare da un tale che il Neri, essendo un giorno ubriaco in Germania aveva scritto sul muro di un'osteria gli ingredienti del suo *lapis*, immediatamente mandò a quella volta un uomo di sua fiducia che tornò... colla pubblica attestazione

precipua - Machiavelli Mazzuoli da Strada e lo Zanchine - Con altri di quei dotti in lieti convegni - L'Accademia degli umidi di poi Fiorentina fondava - Le cui dette incruscate adunanze - In quelle delle celebri Crusca si trasmutavano - Nelle quali tutte ei tolse il nome da impresa - Ove una lasca guizza dall'onda - A ghermire incauta farfalla ».

che il muro essendo guasto, era stato di poco rintornacato e niente più potevasi sapere. Esisteva nella libreria privata dal Targioni, un manoscritto del Neri *Donum Dei ad Rubrum et admirabilem ad album, operazioni chimiche del P. Antonio Neri fiorentino, colla dichiarazione delle cifre contenute in esso. Aggiunte le prove fatte da diversi periti di quei tempi, ecc.*

Com'è naturale, il Targioni aveva troppo giudizio per ripetere le esperienze del Neri!

Fra i più insigni proseliti del Prete Neri, in fatto di alchimia, sono da annoverarsi Agnolo di Ghezzo della Casa ed Emanuele Ximenes i quali lasciarono molti manoscritti e lettere su tale arte.

Esistono poi nella Biblioteca Magliabechiana quattro grossi volumi in-folio (63 x. p. p. d. Mss. cl. XVI) ritrovati dal Targioni contenenti i segreti di D. Antonio, in fatto di Alchimia, Farmacia, Medicina, Profumeria, Pirotecnia, ecc.

Se i lavori di D. Antonio non produssero nemmeno un grano d'oro, ebbero nondimeno il vantaggio di fare pubblicamente conoscere varî altri segreti utilissimi alle varie industrie ed alla medicina; di più farò notare che i medicamenti preziosi che si dispensavano poi con generosità veramente regale, nella R. Fonderia a tempo di Ferdinando II e di Cosimo II erano di quelli provenienti dalle esperienze di D. Antonio.

Ebbe questo principe la Fonderia nel Casino di S. Marco ed esiste un libro rarissimo: *La Fonderia dell' Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. D. Antonio dei Medici, Principe di Capistrano ecc., nella quale si contiene tutta l'arte spargirica di Teofrasto Paracelso et sue medicine et altri segreti bellissimi; stampata nel Casino di S. E. Ill.ma in Firenze nell'anno 1604.* Fra le altre cose vi sono descritti il Mercurio acetato, l'olio di zolfo, il regolo d'Antimonio e varî sali di esso ecc. ecc.

Si viene quindi a sapere dal frontispizio di questo libro come D. Antonio avesse una stamperia nel suo Casino di San Marco (1).

(Continua).

(1) Cfr. PIER FILIPPO COVONI: « Don Antonio dei Medici al Casino di San Marco »; Firenze 1893 ivi, oltre a documenti assai interessanti sulle speculazioni chimiche di D. Antonio, è riportato un Sunto di un Inventario relativo a ciò che esisteva nel Casino d. S. Marco ai 3 Maggio 1621.

Su di alcune notevoli proprietà dei gruppi lineari ed omogenei

È noto che (1) dato un gruppo omogeneo, lineare e transitivo ad n variabili è sempre possibile scegliere n parametri indipendenti tali che le equazioni finite del gruppo siano lineari ed omogenee tanto nelle variabili che nei parametri. Questo importantissimo teorema ha condotto vari matematici italiani e stranieri, e fra questi ultimi i Professori Frobenius e Burnside particolarmente, a conseguenze di molta importanza, e tutto fa preveder che altri e numerosi contributi esso arrecherà alla feconda teoria dei gruppi di trasformazioni.

Sia $\Gamma = \{S_1 = I, S_2, \dots, S_n\}$ un gruppo d'ordine finito n nella cui tavola di moltiplicazione

	S_1	S_2	$\dots$	S_m	$\dots$	S_n	
S_1^{-1}	I	S_2	$\dots$	S_m	$\dots$	S_n	$= (S_x)$
S_2^{-1}	$S_2^{-1} S_1$	I	$\dots$	$S_2^{-1} S_m$	$\dots$	$S_2^{-1} S_n$	$= (S_2^{-1} S_z)$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
S_m^{-1}	$S_m^{-1} S_1$	$S_m^{-1} S_2$	$\dots$	I	$\dots$	$S_m^{-1} S_n$	$= (S_m^{-1} S_z)$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
S_n^{-1}	$S_n^{-1} S_1$	$S_n^{-1} S_2$	$\dots$	$S_n^{-1} S_m$	$\dots$	I	$= (S_n^{-1} S_\alpha)$

$\alpha = 1, 2, \dots, n,$

l'operazione identica occupa la diagonale principale. La serie

$$S_r^{-1} S_1, S_r^{-1} S_2, \dots, S_r^{-1} S_m, \dots, S_r^{-1} S_n,$$

che nella tavola corrisponde ad un indice r , è, ad eccezione

(1) STUDY. — *Leipziger Berichte*, 1889, pag. 201.

dell'ordine degli elementi, identica alla serie

$$S_1, S_2, \dots, S_m, \dots, S_n.$$

Facciamo corrispondere questi n simboli S ad n parametri, varianti in modo continuo, capaci di assumere qualunque valore reale, e sostituiamo ad ogni simbolo composto $S_r^{-1} S_m$ il simbolo semplice ad esso equivalente: la serie delle n trasformazioni omogenee e lineari

$$x'_1 = \sum (S_x) x_x, \quad x'_2 = \sum (S_2^{-1} S_x) x_x, \dots, \quad x'_n = \sum (S_n^{-1} S_x) x_x. \\ \alpha = 1, 2, \dots, n,$$

definisce un gruppo finito (1). A prova di ciò consideriamo la trasformazione TT' nella quale T è una delle trasformazioni scritte e T' è la corrispondente trasformazione a coefficienti accentuati. Se in TT' è

$$x'_v = \sum_{u=1}^{u=n} p_{uv} x_u, \quad (v = 1, 2, \dots, n)$$

abbiamo pure

$$p_{vu} = S_v'^{-1} S_u + S_v'^{-1} S'_1 S_2^{-1} S_u + \dots + S_v'^{-1} S'_n S_n^{-1} S_u;$$

ma se è $S_m^{-1} S_u = S_r$, è pure $S_u'^{-1} S'_m = S_r'^{-1}$, quindi, è

$$p_{uu} = \sum_1^n S_r'^{-1} S_r,$$

e cioè i coefficienti dei termini che nella trasformazione TT' formano la diagonale principale sono tutti uguali.

Sia $S_v'^{-1} S_u = S_s'^{-1} S_m$: un indice β essendo determinato in modo unico quando γ, s, v , siano indici dati, la relazione

(1) STUDY, — *Loc. cit.*; — FROBENIUS, — *Über die Primfactoren* ..., — *Berliner Sitzungsberichte*, 1896, pag. 1344.

$S_v^{-1} S_r = S_s^{-1} S_\beta$ ci permette di scrivere $S_u^{-1} S_r = S_m^{-1} S_\beta$, e dunque $S_r^{-1} S_u = S_\beta^{-1} S_m$, per cui la relazione $S_v^{-1} S_u = S_s^{-1} S_m$ ci dice che ad ogni termine $S_v^{-1} S_r S_r^{-1} S_u$ in p_{vu} ne corrisponde uno eguale in p_{sm} , e reciprocamente; ossia che è $p_{vu} = p_{sm}$. In particolare ad ogni valore degli indici u e v corrisponde un unico indice r tale che $S_v^{-1} S_u = S_r$, relazione alla quale corrisponde l'altra $p_{uv} = p_{rv}$. I coefficienti della trasformazione TT' seguono così le stesse leggi che la tavola di moltiplicazione del gruppo finito definisce per T e T' , per cui quella serie di trasformazioni costituisce un gruppo G che è finito e continuo, ciascuna trasformazione contenendo un numero finito n di parametri che variano in modo continuo.

G sia transitivo su n variabili, lineare ed omogeneo, ad n parametri indipendenti. Poichè è possibile scegliere questi parametri in modo che le equazioni di G siano lineari ed omogenee in essi e nelle variabili, possiamo scrivere tali equazioni nella forma

$$(a) \quad x'_i = \sum_{jm} p_{ijm} x_j a_m, \quad (i, j, m = 1, 2, \dots, n)$$

con x_i indicando le variabili originarie, con x'_j quelle trasformate e con a_m gli n parametri prescelti. Trasformando linearmente le variabili ed i parametri possiamo ridurre i coefficienti a soddisfare (1) alle relazioni

$$\begin{aligned} p_{iim} &= 0, & p_{im1} &= 0, & \text{se è } i \neq m, \\ p_{i1i} &= 0, & p_{i11} &= 0, & \text{se è } i = m, \end{aligned}$$

e diremo allora che G è ridotto a forma canonica. Scriveremo le equazioni di G' , reciproco di G , nella forma

$$(b) \quad x'_i = \sum_{jm} p_{imj} x_j a_m.$$

(1) BURNSIDE. — *On Groups which are linear and homogeneous in both variables and parameters.* — PROC. LONDON MATH. SOC. — vol. XXXV, n. 802, 803.

Il determinante particolare dell'operazione finita generale di G è

$$\begin{vmatrix} \sum p_{11m} a_m + \lambda & \sum p_{12m} a_m & \dots & \sum p_{1nm} a_m \\ \sum p_{21m} a_m & \sum p_{22m} a_m + \lambda & \dots & \sum p_{2nm} a_m \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum p_{n1m} a_m & \sum p_{n2m} a_m & \dots & \sum p_{nnm} a_m + \lambda \end{vmatrix}$$

e quando G si troverà ridotto alla sua forma canonica, a_1 entrerà nei soli termini della diagonale principale e l'unità ne sarà il coefficiente. Il determinante coincide quindi con quello delle equazioni finite del gruppo rispetto alle x se ad a_1 si sostituisce $a_1 + \lambda$. Ma il determinante delle equazioni finite (a) rispetto ad x è lo stesso di quello delle equazioni (b) del gruppo reciproco rispetto ad a , per cui se al tempo stesso consideriamo G e G' notiamo che il determinante caratteristico dell'operazione generale dell'uno si deduce dal determinante delle equazioni finite dell'altro rispetto ai parametri col sostituire $x_1 + \lambda$ ad x_1 .

I coefficienti p_{ijm} nelle (a) sono costanti assolute legate fra di loro da un numero di relazioni sufficiente ad assicurare al sistema le proprietà di gruppo, ed il Prof. Burnside (1) ne ha studiato una speciale determinazione collo stabilire che se $S_1, S_2, \dots, S_n$ sono le operazioni d'un gruppo Γ d'ordine finito n , è $p_{ijm} \begin{cases} = 1 \\ = 0 \end{cases}$ a seconda (2) che è $S_m S_j^{-1} S_i \begin{cases} = I \\ \neq I \end{cases}$. Possiamo

inoltre notare che se Γ contiene r distinte serie di operazioni coniugate, G contiene r operazioni infinitesimali invarianti e linearmente indipendenti, che generano un gruppo continuo H d'ordine r di operazioni fra loro permutabili che evidentemente è sottogruppo invariante di G . — Chiamando *alternante* l'operazione $(AB) = AB - BA$, essendo A e B operazioni differenziali, il gruppo G_1 , derivato di G , è un sottogruppo in-

(1) *Loc. cit.* pag. 216.

(2) Per le proprietà della matrice degli n^2 coefficienti di una trasformazione così definita e per quelle di gruppo di tale sistema di trasformazioni veggasi — FROBENIUS, — *Über die Primfactoren der Gruppendeterminante.* — BERLINER SITZUNGSBERICHTE, 1896, pag. 1343 e 1382.

variante generato da tutti gli alternanti $(A_m B_s)$, $(m, s = 1, 2, \dots, n)$ delle n operazioni differenziali. Se S_v e $S_t^{-1} S_v S_t$ sono due operazioni coniugate in Γ è $[A(S_v) - A(S_t^{-1} S_v S_t)]$ l'alternante di due operazioni generatrici di G , giacchè

$$\begin{aligned} [A(S_v) - A(S_t^{-1} S_v S_t)] &= [A(S_v S_t S_t^{-1}) - A(S_t^{-1} S_v S_t)] = \\ &= [A(S_t^{-1}) A(S_v S_t)], \end{aligned}$$

e dunque le operazioni generatrici di G_1 consistono di operazioni tali che gli invarianti $[A(S_v) - A(S_t^{-1} S_v S_t)]$ sono linearmente indipendenti. Può dimostrarsi (Cfr. BURNSIDE, *Loc. cit.* § 7) che G_1 può ridursi all'operazione identica solo se $r=n$, cioè se ogni operazione di Γ è invariante, per cui Γ è abeliano, e che solo allora G è integrabile. Se Γ non è abeliano G_1 è gruppo semisemplice, cioè non contiene sottogruppo invariante integrabile. Il gruppo G , corrispondente del gruppo Γ , è prodotto diretto di un gruppo di operazioni permutabili d'ordine r per un gruppo semisemplice (1) d'ordine $n-r$, essendo r il numero delle distinte serie di operazioni coniugate contenute in Γ .

Indichiamo con $\Delta(x)$ il determinante delle equazioni finite di G , per modo che sia

$$\Delta(x) = \left| \sum_j p_{ijm} x_j \right|,$$

il termine trascritto essendo l' m -esimo elemento della i -esima linea. Se per mezzo di qualcuna delle operazioni di G trasformiamo in $\Delta(x)$ le variabili, otteniamo il determinante

$$\Delta(x') = \left| \sum_j p_{ijm} \sum_{hs} p_{jhs} x_h a_s \right|,$$

e se facciamo

$$\sum_j p_{ijm} p_{jhs} = \sum_j p_{jms} p_{ihj},$$

(1) CARTAN. — *Sur la structure des Groupes de Transformations finis et continus*, — Parigi, 1894, pag. 110-111.

otteniamo

$$\Delta(x') = \left| \sum_j \sum_s p_{jsm} a_s \cdot \sum_h p_{ihj} x_h \right|,$$

cioè

$$\Delta(x') = \Delta(a) \cdot \Delta(x),$$

con $\Delta(a)$ indicando il risultato ottenuto col sostituire a ad x in $\Delta(x)$. Così $\Delta(x)$ è funzione omogenea delle x che per effetto di ciascuna operazione di G viene trasformata in un multiplo di sé stessa.

Sia $F(x)$ una funzione delle (x) , omogenea ed irriduttibile, che goda di una tale proprietà, tale cioè che

$$F(x') = f(a_\alpha) F(x), \quad (\alpha = 1, 2, \dots, n)$$

e facciamo in essa $x_1 = 1, x_2 = x_3 = \dots = x_n = 0$, per cui, in virtù delle equazioni finite del gruppo abbiassi

$$x'_1 = a_1, \quad x'_2 = a_2, \dots, \quad x'_n = a_n.$$

È allora

$$F(a) = f(a_\alpha) F(x), \dots \quad (\alpha = 1, 2, \dots, n)$$

e se in $F(x)$ il termine di grado più alto rispetto ad x_1 manca, è $F(x) = 0$, e possiamo ritenere che il coefficiente di un simile termine sia l'unità, e che quindi è

$$F(x') = F(a) F(x).$$

Facciamo

$$x'_1 = \Delta(x), \quad x'_2 = x'_3 = \dots = x'_n = 0,$$

per modo che le a_α siano funzioni razionali ed intere di grado $n-1$ delle x . Se con n indichiamo il grado di $F(x)$, è

$$\Delta^n(x) = F(a) F(x),$$

cioè la funzione $F(x)$, irriduttibile per ipotesi, è fattore di $\Delta(x)$.

Ogni funzione $F(x)$ che gode della proprietà $F(x') = F(a) F(x)$ rispetto alle sostituzioni di G è un invariante del

gruppo derivato di G . Ed infatti, se A è un'operazione differenziale di G , il risultato che si ottiene trasportando la corrispondente operazione infinitesimale in $F(x)$ è $(1 + \partial \tau A) F(x)$; per quest'operazione differenziale la $F(x)$ differisce dall'unità di una quantità proporzionale a $\partial \tau$ e quindi è $AF(x) = \lambda F(x)$, ove λ è una costante. Analogamente, se B è un'altra operazione differenziale di G , è ancora $BF(x) = \mu F(x)$, ove μ è ancora una costante. Dunque è $(AB) F(x) = 0$. In particolare ogni fattore di $\Delta(x)$ è un invariante dei gruppi derivati tanto di G che di G' .

Quando $\Delta(x)$ abbia un unico fattore invariante, $\Delta(x)$ e $\Delta'(x)$ sono identici e tali sono pure i determinanti delle operazioni finite di G e G' rispetto alle variabili, siccome ottenuti sostituendo a ad x in $\Delta(x)$. Se questo fattore è lineare, cioè se è

$$\Delta(x) = (x_1 + q_2 x_2 + \dots + q_n x_n)^n,$$

l'equazione caratteristica dell'operazione finita generale di G è

$$(\lambda + a_1 + q_2 a_2 + \dots + q_n a_n)^n = 0.$$

Introduciamo delle nuove variabili ξ e dei nuovi parametri ρ , funzioni lineari di quelli già esistenti,

$$\xi_1 = x_1 + \sum q_{\beta} x_{\beta}, \quad \rho_1 = a_1 + \sum q_{\beta} a_{\beta}: \quad (\beta = 2, 3, \dots, n)$$

l'operazione generale del gruppo ha allora $(\lambda + \rho_1)^n = 0$ per equazione caratteristica, e la prima equazione finita è $\xi'_1 = \rho_1 \xi_1$, ed inoltre ξ_1 è la sola funzione lineare delle variabili che ogni operazione del gruppo trasforma in un multiplo di sè stessa. Uguagliando a zero ξ_1 e ξ'_1 , le rimanenti $n - 1$ equazioni individuano un gruppo lineare ed omogeneo, ma non necessariamente transitivo, di sostituzioni sulle $n - 1$ variabili, ove i parametri entrano linearmente. L'equazione caratteristica dell'operazione di questo gruppo è

$$(\lambda + \rho_1)^{n-1} = 0.$$

Sostituiamo $\rho_1 \xi_r$ a ξ'_r nelle equazioni finite di tale gruppo: ad ogni valore dell'indice r ($r = 2, 3, \dots, n$) corrisponde una

serie di valori dei rapporti $\xi_2 : \xi_3 : \dots : \xi_n$, per modo che per ognuna delle operazioni del gruppo alle serie di valori $\xi_2, \xi_3, \dots, \xi_n$ corrisponde l'altra $\rho_1 \xi_2, \rho_1 \xi_3, \dots, \rho_1 \xi_n$. Possiamo dunque introdurre una o varie nuove variabili convenientemente scelte e tali che per ogni operazione del gruppo ciascuna di esse si trasformi nel prodotto di ρ_1 per sè medesima. Se ξ_2 è una tale variabile, allora per ogni operazione di G il simbolo che sostituisce ξ_2 è della forma $\rho \xi_1 + \rho_1 \xi_2$, essendo ρ una funzione lineare dei parametri.

Il fattore irriducibile di cui $\Delta(x)$ è potenza non sia lineare: indichiamolo con $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ essendo F di grado μ nelle variabili ed essendo $\Delta(x) = F^\nu$, per cui $n = \mu\nu$. L'equazione caratteristica dell'operazione generale di G o G' è

$$[F(a_1 + \lambda, a_2, \dots, a_n)]^\nu = 1,$$

e se facciamo

$$F(a_1 + \lambda, a_2, \dots, a_n) = (\lambda + \lambda_1)(\lambda + \lambda_2) \dots (\lambda + \lambda_n)$$

per modo che $-\lambda_1, -\lambda_2, \dots, -\lambda_n$ siano le μ radici distinte dell'equazione caratteristica, una sostituzione generale di G' può, mediante una conveniente scelta di variabili, esser posta sotto la forma

$$\begin{aligned} b'_{j1} &= \lambda_j b_{j1}, \quad b'_{j2} = \lambda_{j2} b_{j2}, \dots \\ \dots, b'_{j\nu} &= \lambda_{j\nu-1} b_{j\nu-1} + \lambda_j b_{j\nu}, \quad (j = 1, 2, \dots, \mu). \end{aligned}$$

Ogni sostituzione sulle $\mu\nu$ variabili che sia permutabile con quella, e dunque ogni sostituzione di G , deve permutare fra loro le serie delle b che abbiano uguale il primo indice. Il determinante di G nella sua nuova forma consiste dunque del prodotto di μ fattori distinti $f_1(\lambda), f_2(\lambda), \dots, f_\mu(\lambda)$, razionali tanto nelle λ che nei parametri, e ciascuno dei quali è determinante caratteristico del gruppo. Il determinante di G essendo invariante, si ha

$$f_1(\lambda) f_2(\lambda) \dots f_\mu(\lambda) = [F(a_1 + \lambda, a_2, \dots, a_n)]^\nu.$$

Ciascuna operazione di G lasci infine invarianti tutte le b

di una stessa serie: per effetto di una di tali operazioni dovrà essere

$$F(a_1 + \lambda, a_2, \dots, a_n) = (\lambda + 1)^\mu$$

e $(\lambda + 1)$ deve essere il suo primo fattore invariante. G è quindi oloedricamente isomorfo al gruppo che si ottiene operando le sostituzioni di G su di una sola serie delle b , gruppo che è d'ordine μ^2 , omogeneo e lineare se μ variabili. Siccome non esiste che uno solo di tali gruppi, cioè quello generale, così possiamo dire che quando il determinante delle equazioni finite d'un gruppo semplicemente transitivo su n variabili è potenza d'un solo fattore non lineare ed irriducibile, n deve essere un quadrato, ed il gruppo è in isomorfismo oloedrico col gruppo omogeneo lineare generale su $\sqrt{n}$ variabili. — Così nel caso considerato le equazioni finite di G possono scriversi nella forma

$$b'_{j1} = \sum c_{1\beta} b_{j\beta}, \quad b'_{j2} = \sum c_{2\beta} b_{j\beta}, \quad b'_{j\mu} = \sum c_{\mu\beta} b_{j\beta}, \\ (j, \beta = 1, 2, \dots, \mu)$$

i c essendo i parametri ed essendo $n = \mu^2$. Le equazioni finite di G' in funzione delle nuove variabili sono

$$b'_{1j} = \sum c_{1\beta} b_{\beta j}, \quad b'_{2j} = \sum c_{2\beta} b_{\beta j}, \dots, \quad b'_{\mu j} = \sum c_{\mu\beta} b_{\beta j} \\ (\beta, j = 1, 2, \dots, \mu),$$

ed il determinante delle equazioni finite di G rispetto ai parametri è la potenza μ -esima del determinante

$$\begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1\mu} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2\mu} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{\mu 1} & b_{\mu 2} & \dots & b_{\mu \mu} \end{vmatrix}$$

che si trasforma in un multiplo di sè stesso quando gli elementi di ogni linea (o colonna) vengono trasformati da una qualunque sostituzione.

Il gruppo H sia ora il più ampio sottogruppo comune a G e G' e che comprende la totalità delle operazioni invarianti di G , e supponiamo le equazioni finite di quei due gruppi espresse in funzione delle ξ . Giacchè le operazioni di questi due gruppi sono permutabili colle operazioni di H , ciascuna di tali operazioni permuterà fra loro le serie che contengono le ξ col primo indice uguale. Chiamiamo G_j e G'_j i gruppi ai quali G e G' si riducono quando consideriamo l'effetto di quelle operazioni sulle serie dei k_j simboli ξ_{jh} ($h = 1, 2, \dots, k_j$). Le equazioni finite di G e G' contengono i parametri linearmente ed omogeneamente, e lo stesso avverrà per le equazioni di G_j e G'_j ; ma i primi due gruppi sono transitivi e quindi anche gli altri due sono transitivi nei k_j simboli sui quali operano. Ciascuna delle operazioni di G è inoltre permutabile con ciascuna delle operazioni di G' , e dunque anche quelle di G_j lo sono con quelle di G'_j , cioè questi due gruppi sono semplicemente transitivi nei k_j simboli sui quali operano, ossia è k_j l'ordine di essi. Il gruppo G_j è semplicemente transitivo su k_j variabili: le sue equazioni finite sono lineari ed omogenee sia nei parametri che nelle variabili e possono venir scritte nella forma

$$\xi'_{ji} = \sum_{h,m}^{1,\dots,k_j} p_{ijm} \xi_{jh} \rho_{jm} \quad (i = 1, 2, \dots, k_j),$$

ove i k_j parametri indipendenti ρ_{im} , ($m = 1, 2, \dots, k_j$) sono funzioni lineari indipendenti delle u originali. Inoltre operando, se è necessario, una sostituzione lineare sulle ξ che lasci inalterata la forma di H , possiamo porre queste equazioni nella loro forma canonica, ed allora le equazioni finite di G'_i si scrivono

$$\xi'_{ji} = \sum_{h,m}^{1,\dots,k_j} p_{imh} \xi_{ih} \rho_{jm} \quad (i = 1, 2, \dots, k_j).$$

Consideriamo infine le n funzioni lineari ρ_j , ($j = 1, 2, \dots, r$; $h = 1, 2, \dots, k_j$) dei parametri: se esse non fossero indipendenti le equazioni finite di G espresse in funzione delle ξ dovrebbero contenere un numero di parametri indipendenti minore di n , il che non è possibile essendo n l'ordine di G .

Dunque quei nuovi n parametri sono indipendenti, e cioè il gruppo G_j al quale G si riduce quando operiamo sulle ξ_{jm} ($m = 1, 2, \dots, k_j$) è un sottogruppo di G stesso. Questo sottogruppo non ha, meno l'identità, nessuna operazione comune col gruppo G_h che opera sulle ξ_{jh} ($h = 1, 2, \dots, k_j$) solamente, e poichè gli elementi sui quali questi due sottogruppi operano sono distinti, ogni operazione dell'uno è permutabile con ciascuna operazione dell'altro, e quindi G è prodotto diretto dei gruppi $G_1, G_2, \dots, G_r$.

Per ciascun valore dell'indice j le operazioni invarianti di G_j definiscono un gruppo del primo ordine: ed infatti, le operazioni invarianti di G_j sono pure invarianti in G , e se le prime formassero un sottogruppo d'ordine maggiore di 1, quelle di G formerebbero un sottogruppo d'ordine maggiore di r .

Riguardo al determinante delle equazioni finite di G_j rispetto ai parametri possiamo notare che tanto esse che ognuno dei suoi fattori irriducibili è un invariante del gruppo derivato di G_j e quindi anche di quello derivato di G . Gli r determinanti degli r gruppi G_j ($j = 1, 2, \dots, r$) ci danno r invarianti del gruppo derivato di G , e poichè le variabili che entrano nell'uno di essi sono differenti da quelle che entrano in ciascuno degli altri, quegli r invarianti sono indipendenti. Ora, essendo il gruppo derivato di G un sottogruppo d'ordine $n - r$ d'un gruppo transitivo d'ordine n su n variabili, non può avere più di r invarianti indipendenti, e quindi il determinante delle equazioni finite di G_j rispetto ai parametri deve essere, per ogni valore di j , potenza d'un solo fattore irriducibile, giacchè se invece contenesse due o più di tali fattori, ognuno sarebbe un invariante del gruppo derivato di G , e due almeno sarebbero indipendenti, il che renderebbe maggiore di r il numero degli invarianti indipendenti del gruppo derivato di G . Ma le operazioni invarianti di G_j formano un gruppo del primo ordine, e dunque se è $k_j > 1$, il fattore irriducibile in parola non può esser lineare, come già abbiamo precedentemente accennato. Così per $k_j > 1$ deve k_j essere un quadrato e G_j è oloedricamente isomorfo al gruppo omogeneo lineare generale su $\sqrt{k_j}$ variabili.

Da quanto precede si deduce anche facilmente la relazione

che lega G e Γ : il primo di questi due gruppi è prodotto diretto di r gruppi oloedricamente isomorfi (1) ai gruppi omogenei lineari generali su $\mu_1 = 1, \mu_2, \dots, \mu_r$ variabili rispettivamente, i numeri interi μ_x essendo tali che $\sum_1^r \mu_x^2 = n$. Che almeno uno di questi interi debba essere l'unità segue dal fatto che il determinante $\Delta(a)$ contiene evidentemente il fattore $\sum a_x$ ($x = 1, 2, \dots, n$). Riguardo al gruppo Γ possiamo inoltre dire che il determinante che si deduce dalla sua tavola di moltiplicazione, quando si considerano i simboli delle sue operazioni quali n quantità algebriche indipendenti, contiene r distinti fattori irriducibili, ed il Prof. Frobenius ha mostrato (*Berliner Sitzungsberichte*, 1896, pag. 1363 e 1372) che ognuno di essi entra nel determinante ad una potenza uguale al suo grado, per cui ogni fattore irriducibile di grado n può scri-
versi nella forma

$$\begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{k1} & b_{k2} & \dots & b_{kk} \end{vmatrix}$$

le b rappresentando funzioni lineari indipendenti delle n quantità algebriche menzionate.

(1) BURNSIDE, — *Loc. cit.* § 7.

P. BELLINO CARRARA S. J.

L'OPERA SCIENTIFICA DEL P. CARLO BRAUN

Primo direttore della Specola di Kalocsa

Nella importante Rivista mensile di Berlino « *Astronomische Nachrichten* » (Juin 1907, Bd. 175, Nr. 4185) leggiamo annunciata la morte dell'insigne scienziato e valente astronomo P. Carlo Braun S. J. avvenuta ai 3 del p. p. Giugno.

Non sarà senza interesse pei nostri lettori apprendere le principali notizie che riguardano la vita e l'opere scientifiche di questo illustre religioso, che tanto si distinse in astronomia ed astrofica, e cosmogonia. Non è nostro connazionale, essendo nato a Neustadt nell'Hessen ai 27 di Aprile 1831, ma non occorre pur dirlo, la scienza non si restringe a nazione, non è straniera, nè nazionale, è un patrimonio comune ed universale che tutti interessa, e quindi chi ne promuove gli avanzamenti si merita la considerazione e stima universale. E questi fu appunto il P. Braun.

Abbiamo poi di più, ch'egli non rimase straniero alla stessa nostra Italia avendo passato parecchi anni in Roma, quale alunno del Collegio Germanico, per un settennio frequentando qui le nostre scuole del Collegio Romano. In questa nostra Università Gregoriana egli venne insignito della doppia laurea di dottore in Filosofia e Teologia.

Nel corso della facoltà filosofica si distinse in modo singolare nelle scienze fisiche, matematiche e naturali. Nelle cognizioni astronomiche segnatamente fece mirabili progressi sotto il magistero di quel luminare che fu il celebre P. Secchi.

Ritornato in patria il neo dottore fu tosto nominato professore nel Seminario di Fulda, ivi per alcuni anni esercitando l'insegnamento delle scienze. Sacerdote piissimo ed esemplare, anelante a sempre maggiore cristiana perfezione, nel suo trigesimo anno d'età, abbracciò lo stato religioso entrando nel 1861 nella Compagnia di Gesù.

Compito il suo noviziato, attese le straordinarie sue abilità nelle scienze esatte e sperimentali, gli venne affidato l'insegnamento della fisica agli scolastici del suo Ordine.

Per un anno interruppe tal magistero, che passò a Parigi per maggiormente perfezionarsi nelle matematiche, ed assumere poi, ove occorresse, l'insegnamento più elevato di queste scienze.

Di fatto iniziò questa nuova carriera superiore in Roma ancora però qual ripetitore nell'Università Gregoriana. Nuova occasione questa per lui di stringersi in più intima relazione scientifica col suo venerato maestro P. Secchi. Ma eccoti sgraziatamente che presto nel 1871 gli sopraggiunge un fisico impedimento che lo costringe a lasciare la carriera del magistero che pur tanto proficuo sarebbe stato per la gioventù studiosa. Viene colpito da una sordità acuta che l'obbliga a ritirarsi a vita privata accupandosi però sempre in quelle sue scientifiche ricerche per le quali sentivasi inclinato, ed in cui per talenti non comuni doveva riuscire e contribuire risultati nuovi per la stessa scienza.

Intanto un campo assai opportuno ad esercizio scientifico gli si prepara dinanzi nel nuovo Osservatorio, che nell'anno 1878 l'eminentissimo Card. Haynald Arcivescovo di Kalocsa in Ungheria nella sua munificenza a proprie spese fece sorgere in quella sua città arcivescovile. Nuova prova ancor questa che la Chiesa non è oscurantista, come pur troppo sempre si calunnia non ostante i fatti più splendidi che parlano in contrario. La direzione della nuova Specola viene appunto affidata al dotto P. Braun.

Come ordinariamente avviene per ogni novella istituzione, che da essa, come da novella pianta, tosto s'aspettano con impazienza i frutti, quasi quasi prima ancor che cominci a fiorire, così appena eretto nella parte materiale il nuovo Osservatorio, con impazienza se ne attendevano gli astronomici lavori ed i scientifici risultati. Eppure prima occorreva bene allestire la Specola, corredarla dei necessari strumenti porla sotto ogni rispetto in quelle condizioni che esige la conseguente attività dell'osservatore.

Il p. Braun con ardore pari all'intelligenza ed ampiezza

di sue vedute, s'applica agli occorrenti lavori preparatori. Non contento di determinare nell'ordinario modo a mezzo del telegrafo la longitudine geografica dell'Osservatorio, volle eziandio mediante una sua propria e speciale triangolazione di precisione, assegnare la posizione della Specola.

Nell'allestimento della medesima trovò il P. Braun un campo di attrattive per le sue inclinazioni all'osservazione ed al calcolo, riuscendo a meravigliosi risultati pur con mezzi tanto modesti.

Tentativi ad inventare nuovi strumenti, a perfezionare e costituire i già ideati, occuparono lo spirito del direttore della Specola. Il frutto ricavatone si è che spetta al p. Braun l'onore della prima invenzione del micrometro dei passaggi secondo il quale viene dispensata la presenza e l'operazione della persona dell'osservatore per notare questi passaggi. Di una tale invenzione aveva già egli fin dal 1867 (1) pubblicato l'idea con piano dell'apparato totalmente perfetto. Ma pur troppo per allora non vi si prestò tutta l'attenzione, non fu preso in considerazione e rimase ineseguito. Troppo sollecito poi il suo stesso inventore che venissero soddisfatti i suoi più minuti desideri, la effettiva costruzione ne divenne sì difficile e costosa che non si trovò meccanico, il quale, come si suol dire, a suo rischio e pericolo la volesse assumere, nè il P. Braun stesso era in condizioni di potersi sobbarcare a tanto prezzo di esecuzione.

Così l'ideato e descritto istrumento in tutti i suoi particolari non ebbe la sua originale realtà, tuttavia il D.^r Repsold, conservando tutta la sostanza del piano di congegno del P. Braun, in una forma più semplice, e così più pratica, lo pose in esecuzione, e sotto questa forma si guadagnò il dominio del campo scientifico.

Pur troppo una sorte non dissimile toccò ad un'altra non meno apprezzabile invenzione del Braun, quella cioè d'un apparato per fotografare il sole in luce monocromatica, precisamente in quella stessa maniera e forma nella quale dieci anni più tardi i Sigg. Hale e Deslandes la posero in applicazione. Di questo argomento di priorità d'invenzione di un tale

(1) Cf. *Astronomisch. Nachrichten.* l. c.

istrumento chiamato poi *Spettroeliografo*, io ne feci già un cenno in una mia comunicazione all'Accademia dei N. Lincei (Atti della Pont. Accad. Rom. dei N. Lincei Anno LX, Sess. IV, 17 Marzo 1907). Del resto la prova incontestabile sul merito di priorità di tale istrumento spettante al P. Braun è la pubblicazione della particolareggiata descrizione dello strumento stesso da lui fatta nelle « *Astronomischen Nachrichten* » portante la data dell'anno 1873, come si può vedere al N. 1899 di detta Rivista. Perciò dieci anni prima che il Sig. Hale pubblicasse il suo.

Altro metodo ideò pure il Braun al tutto differente per fotografare il sole colle sue protuberanze, che qualificò egli espressamente come il più eccellente, ma pur troppo ancor questo rimase inesequito.

Ma dei lavori e dei contributi portati all'astrofisica in specie ed alla scienza astronomica in genere dal P. Braun durante il quinquennio nel quale tenne l'ufficio di Direttore della Specola di Kalocsa, si ha una particolareggiata relazione nella pubblicazione a parte da lui stesso fatta col titolo; « *Berichte des Haynald's Observatorium zu Kalocsa* » 1886.

Troppo breve fu la durata del P. Braun nella direzione del medesimo Osservatorio, felice solo d'avere in seguito ottenuto un degno successore, quale è l'attuale, l'illustre P. Fény, noto per le sue pregiate pubblicazioni specialmente sulle Protuberanze Solari. Poi ancora per isfortuna in quella stessa breve durata, a cagione d'una antica nervosa sofferenza non gli era permesso di consacrare molto tempo al lavoro, creandogli un bisogno di passare i mesi estivi in luogo di cura. Per tal motivo pure ne soffriva ritardo l'esecuzione degli ideati suoi programmi scientifici. Nel frattempo commetteva all'assistente il compito - soltanto di disegnar le macchie del sole, i lavori più delicati riservandosi per sé al suo ritorno. (*Astronomischen Nachrichten* l. c.).

Ma egli stesso conobbe che senza un certo pregiudizio dell'Osservatorio così non potevasi continuare, laonde all'anno 1884 chiese d'esser al tutto esonerato dell'ufficio di direttore, preferendo ritirarsi a Mariaschein in Boemia, non però per istarsene inoperoso a pro della scienza.

Fu in questo ritiro che si consacrò tutto a quel profondo studio di determinare tutto da sè, con nuovi metodi ed istrumenti, la costante della gravitazione della terra. E qui fu più fortunato nella sua idealità, corrispondendovi una perfettissima esecuzione coronata da felicissimo esito. Frutto di dieci anni assidui di studio e lavoro, è stato un risultato sorprendente ed inaspettato, che nell'anno 1896 comunicò ed espose all'Accademia I. R. di Vienna. Quegli illustri accademici ne rimasero sì soddisfatti, che ad unanimità deliberarono un lavoro sì eccellente venisse tosto pubblicato nel Vol. 61^{mo} delle Memorie della stessa scientifica Accademia. Per questa costante il P. Braun riuscì ad assegnare alla densità della terra il valore di $5,52725 \pm 0,0012$, riconosciuto come più esatto di tutti quelli dati precedentemente.

Come è noto il Cavendish ottenne 5,48, il Reich 5,44, il Bailey ha trovato 5,57. Presi questi dati a fondamento si ammetteva generalmente come densità media del nostro globo il valore 5,50. Come si vede questo è il più vicino a quello ritrovato dal P. Braun per via di mezzi affatto diversi da tutti gli altri.

Però il sottile ricercatore, per indole non facile ad appagarsi, ma inclinato a conseguire sempre maggiore esattezza, non arrestò là le sue ricerche, e inventando nuovi e più delicati istrumenti gli pareva potere arrivare ad una maggiore precisione.

Ma la inesorabile morte gl'impedì per lo meno di far noti i risultati di questi ulteriori studi. Essi non avevano tuttavia che una importanza puramente teorica. Perchè gli stessi valori degli illustri suoi predecessori suominati in tale ricerca, anzi quello stesso dato dal Maskelyne, che diede per densità della terra 5 volte semplicemente quella dell'acqua, ove, come si vede, è trascurata ogni parte decimale, sarebbe sufficiente per fargli calcolare in modo relativamente esatto il peso totale del nostro pianeta. Per tale peso si danno in numero rotondo 6,259,534 miliardi di Kilogrammi.

Nel suo ritiro di Mariaschein il P. Braun estese la sua attività ad altri rami di letteratura scientifica, ed in specialità alla Cosmogonia. Trovasi nella Rivista « *Natur und Offenbarung* »

di Münster una serie di articoli sopra questioni cosmogoniche da lui pubblicate dal 1885 al 1888. La collezione loro fu fatta in un volume di 400 pp. in 16° formato grande col titolo « *Ueber Kosmogonie von Standpunkt Christliche Wissenschaft nebst einer Theorie der Sonne und einigen darauf bezüglichen Philosophischen Betrachtungen* ». Münster 1895. Di tal collezione questa è la seconda edizione accresciuta e migliorata, la prima essendo apparsa nel 1889 cogli stessi tipi Aschendorff'sche Buchhandlung.

Da quest'opera, che il ch. Autore volle dedicare a Sua Emin. Card. Steinhuber, (1) si rende una volta di più manifesto come vera scienza e fede armonizzino fra di loro in indissolubile connubio, ambedue traendo la propria origine dalla stessa fonte di verità che è il Padre dei lumi. Per tanti secoli pure camminarono insieme di buon accordo *Fisica e Metafisica*, considerate secondo il loro obbiettivo e reale concetto, a parte le aberrazioni degli individui, coperte sotto il loro nome. Non essendo la natura di quelle due scienze, considerate in sè stesse, mutata per i tempi, fa meraviglia come i pretesi rappresentanti delle scienze fisiche o naturali dichiarino guerra alla metafisica. Noi siamo in proposito dell'accordo fra scienza e fede. Ora le ricerche cosmogoniche vengono certamente in alto grado ad intimo contatto con verità di ordine superiore ed il nostro illustre scienziato, avendo pur in precedenza e prescindendo dagli insegnamenti della odernia rivelazione istituito direttamente le sue ricerche a solo lume di ragione e di scienza, finì poi coi suoi risultati ad un mirabile e perfetto accordo con ciò che insegna la dottrina rivelata per quanto riguarda l'ordine stesso della creazione.

Prendendo pure i giorni della creazione come periodi più o meno lunghi di tempo, egli a buon diritto sostiene, che sono veri periodi fissi e determinati, che disegnano precisamente quell'ordine stesso e *storica* successione come viene appunto narrata nel Genesi, nè già solamente come ideali momenti di

(1) Morto santamente ai 15 Ottobre di quest'anno in Roma nel Collegio Germanico. Era nato ad Uttlau in Baviera l'11 Novembre 1825.

semplice ripartizione, tra i quali gli avvenimenti vengano rappresentati, come si fa talora di uomini grandi secondo il vario aspetto con cui si vengano a rappresentare. Come se si avesse ad es. a rappresentare Carlo Magno ora qual guerriero, ora qual conquistatore, ora qual promotore della cultura, ed ora qual propagatore della vera Religione.

Il racconto mosaico si vuol prendere in un senso realmente *storico*, secondo l'ordine con cui i fatti sono successivamente narrati da Mosè. Così le Cosmogonia scientifica, e rispettivamente la Geogonia, è manifestamente una storia dei primi tempi del mondo e dell'umanità! Interessantissima su di ciò è la lettura di tutto il Capitolo IX dell'opera in discorso « *Verhältniss der wissenschaftlichen Kosmogonie zur biblischen Schöpfungsgeschichte* », ossia, Relazione della Cosmogonia scientifica alla storia biblica della creazione.

Avendo dunque il P. Braun prima sotto la scorta del lume naturale scientifico seguito il corso della cosmogonia naturale, viene poi ad istituire il particolare paragone delle conclusioni avute per quella prima via colle vicende delle formazioni celesti, astronomiche e terrestri, vegetali ed animali secondo il racconto dei testi del Genesi; quindi viene a formulare questa conclusione: « Noi vediamo adunque, che la storia biblica della creazione appresa in una maniera al tutto naturale, non soltanto non è in contraddizione coi risultati della Scienza Naturale, ma piuttosto in una tale armonia, che non si avrebbe potuto desiderare la maggiore, qualora si fosse preso di mira in precedenza di ottenere l'accordo della scienza colla Sacra Scrittura (1).

Versatile era l'ingegno del P. Braun, che poteva abbracciare nel suo studio oggetti di scienze le più disparate, tuttavia dobbiamo aggiungere cosa alquanto curiosa, ed è che egli

(1) Wir sehen also, dass die biblische Schöpfungsgeschichte in einer ganz naturgemässen Weise aufgefasst, nicht bloss nicht in Widerspruch mit den Ergebnissen der Naturwissenschaften steht, sondern vielmehr in einer solchen Harmonie dass sie in Anbetracht des von der heiligen Schrift verfolgten Zieles billigerweise nicht grösser verlangt werden könnte Op. cit. pag. 304.

nella sua natura tanto pacifica, certamente non marziale, inventasse materie esplosive per artiglieria ed una mitragliatrice a 200 colpi. (Astron. Nach. l. c.).

Essendoci prefisso di restringerci a trattare in questo articolo l'opera scientifica del P. Braun, sarebbe fuor di luogo, illustrare il di lui lato religioso, su cui tuttavia è fondato il vero merito dell'uomo dinanzi a Dio. Diciamo solo per finire, che il P. Braun fu un distinto scienziato, un dotto e pio religioso insieme. Nella sua morte la scienza ha perduto un promotore, e la Compagnia di Gesù un membro di tanto lustro e decoro e di comune edificazione. Goda egli nell'eterna ricompensa il frutto dei suoi lavori, nei quali solo cercò la gloria di Dio e il bene dell'umanità!

Roma, Università Gregoriana 31 Luglio 1907.

P. GUIDO ALFANI D. S. P.

Direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze

Considerazioni sopra la fotografia di un fulmine

Nella notte dal 30 Settembre al 1 Ottobre, fra le ore 1 e le ore 3, si scatenò su Firenze un temporale, accompagnato da scariche elettriche, numerose e vivaci. Caddero diversi fulmini i quali non arrecarono fortunatamente danni alle persone, e uno solo, a quanto vien riferito, danneggiò, come spesso accade numerosi circuiti telefonici. Del resto l'intensità del temporale non ebbe nulla di straordinario, e non è su di essa nè per essa che imprendo a scrivere. La ragione invece, sta in ciò, che avendo tentato insieme al mio assistente (1) delle fotografie di lampi, ci è riuscito di fotografarne diversi; e uno fra gli altri, mi sembra degno di nota. Come si sa, per fotografare i lampi si espone la macchina fotografica con l'obbiettivo aperto con il fochettiamento all'infinito, e puntata verso la parte del cielo dove l'esperienza dimostra esser più probabili, perchè più frequenti, le scariche. Vi è, come ognun capisce, la probabilità di sciupare qualche lastra, ma nonostante i risultati non sono in generale troppo sfavorevoli e i nostri almeno sono stati tali, che compensano, mi sembra, assai le pochissime lastre sacrificate.

La *regola* sarebbe quella di puntare la macchina sul suo trepiede, e lasciarla in pace, ma quella notte derogai alla regola, tenendo la macchina esposta in mano, e devo appunto a questo fatto se ho ottenuto dei risultati, che reputo non del tutto degni di disprezzo.

Io stesso in una relazione che detti di un'intensissimo temporale notturno del 26 giugno 1905, narro di un fulmine veramente maraviglioso e che avevo potuto osservare nei suoi più minuti particolari e così lo descrivevo. « Un vero e proprio

(1) Il R. P. Carlo Levrini delle Scuole Pie.

canale di fuoco, lievemente ondulato, bianco, persistente, durato al certo non meno di due secondi, si è designato ad un tratto sul fondo nero del cielo, si è mantenuto con un lieve tremolio immobile, e ad un tratto è scomparso. Dopo pochi secondi, un colpo abbastanza secco, seguito dal brontolio del tuono mi ha confermata l'intensità della scarica, e insieme la discreta lontananza (1) ».

E in questa stessa rivista trattò dell'argomento delle scariche elettriche atmosferiche, e da pari suo, l'illustre prof. Carlo Del-Lungo, (2) il quale, accennando all'opinione di alcuni scienziati che il fulmine potesse essere di natura oscillatoria, diceva:

« Un fenomeno non dubbio è l'aspetto oscillatorio che presentano spesso le folgori. Sembra che siano 5 o 6 scintille che si succedono sulla stessa traiettoria in un tempo apparentemente non inferiore a $1\frac{1}{2}$ o $1\frac{1}{3}$ di secondo. Ho notato questo fatto da più di dieci anni, in un articolo « Fulmini e parafulmini » pubblicato nella rivista *l'Elettricità*, e non credo possa essere soggettivo, anche perchè non si osserva sempre. Certe fotografie recenti lo confermerebbero; e potrebbe essere una prova anche il fragore caratteristico che accompagna la folgore quando cade vicina, che non è in generale unica, ma un crepitio, lacerante, crescente che termina con un gran colpo.

In questi ultimi tempi si inclinò a credere e si affermò anche, che le scariche fulminee sono oscillatorie come quelle dei nostri condensatori. Non credo però che si abbia ancora alcuna prova diretta di questo oscillamento, chè non può certo considerarsi come prova l'azione esercitata sui radio-conduttori a polveri metalliche degli apparecchi registratori e dei ricevitori Marconi; la quale potrebbe anche essere prodotta da una scarica semplice. Il fenomeno sopra ricordato pare sia da considerarsi piuttosto come una rapida successione di scariche indipendenti, che come una vera oscillazione di lunghissimo periodo.

(1) « La Nazione » 26 Giugno 1905.

(2) Fascicolo di Nov. 1906.

Un aspetto notevole delle scariche fulminee è quello di un tubo o canale di fuoco, notevolmente largo che rimane visibile qualche istante e poi si estingue lasciando una scia di scintille come fuoco d'artificio. Mi è stato descritto e l'ho osservato io pure, più volte, in temporali isolati sul mare ».

Ora, una delle fotografie che abbiamo ottenuto durante il temporale nella notte del 1 Ottobre, mi sembra che possa confermare in modo assai buono, queste vedute.

Come ho detto, io tenevo in mano e pronta la macchina, e ad un tratto brillò un lampo luminoso, che giudicati potesse avere impressionato utilmente la lastra. Sviluppatala, ecco che cosa riscontrammo.

I due lampi, identici uno più chiaro l'altro più debole, e le immagini doppie delle creste dei poggi lontani, fanno ben comprendere che la macchina è stata mossa durante il fenomeno. E fin qui nulla di male; ma si deve riflettere, che se la macchina fosse stata mossa e il lampo fosse stato una linea *persistente luminosa*, non si sarebbero potuto affatto ottenere *due linee* luminose e distinte, ma bensì un nastro slargato precisamente di quanto era stata mossa la macchina; e così pure i due contorni netti delle creste dei monti, accennano a due pose distinte e dovute, queste, a due illuminazioni successive e non ad un'unica, come l'occhio nostro, per dato e fatto della persistenza dell'immagine sulla retina, ci aveva fatto supporre. Dunque siamo in presanza di due scariche successive, avvenute a brevissima distanza di tempo per lo stesso identico tramite, come viene assicurato dalla identità delle tracce luminose.

E si noti che questo effetto non può dipendere in alcun modo da un difetto della macchina, come potrebbe dubitarsi, per due ragioni: Prima, perchè l'obbiettivo di questà è ottimo (doppio anastigmatico Wünsche) e poi perchè ciò non si rileva assolutamente negli altri lampi fotografati.

Ora la conclusione mi sembra legittima. Per l'impressione della luce vivissima (pur non volendolo) mi venne fatto un lievissimo movimento che concise, per fortuna, con l'istante fra la prima e la seconda scarica, la quale seconda è stata più debole in intensità, come son sempre più deboli le scariche ulteriori tratte da tutti i corpi elettrizzati. Io inclino a



credere, anzi, che certe scariche ulteriori, non si avrebbero affatto, appunto per la diminuzione della densità elettrica sulla superficie della nuvola, se non trovassero la via già facilitata, e direi quasi, aperta. Infatti, per quanto concerne la lunghezza dei lampi, e la loro forma, si ammette oggi che ambedue questi dati dipendano non tanto dalla intrinseca intensità elettrica che posseggono le nubi, quanto dal riprodursi in grande scala del fenomeno conosciuto nei gabinetti di fisica sotto il nome di *quadro scintillante*, e pel quale una scintilla elettrica, per lo scoccare successivo fra molti segmenti di conduttore disposti in condizioni bizzarre quante si vuole, ma a intervalli relativamente lievi, può raggiungere distanze estreme assai grandi, distanze, che altrimenti non avrebbe potuto in alcun modo raggiungere. Ma si sa pure dalle più elementari esperienze di fisica elettrica, che una scintilla si produce tanto più facilmente quanto più è rarefatto il mezzo attraverso il quale essa deve scoccare; tale è appunto l'aria riscaldata, che infatti si produce a ogni passaggio di scintilla.

Ne viene perciò di conseguenza che possono darsi più fulmini fra due medesimi punti a brevissimi intervalli di tempo, quali sono stati fotografati nella notte del 1° Ottobre, e quali si osservano nella fotografia per una coincidenza fortuita e dirò anche, fortunata.

Per la Scienza e per la Fede

(Una Associazione internazionale per il progresso della scienza fra i cattolici).

A chi considera l'odierno sviluppo delle scienze e l'abuso che ne vien fatto da coloro che, mentre dovrebbero essere i primi a nutrire e a coltivare l'amore puro per l'indagine scientifica, sono invece i primi a servirsene per mantener desto il vieto pregiudizio degli insanabili conflitti tra la scienza e la Fede, appare tosto chiaro quanto grande sia la necessità che quanti fra i cattolici coltivano la scienza organizzino un lavoro sistematico, che, mentre da un lato possa giovare al progresso delle scienze, dall'altra eserciti tale influenza sulle correnti del pensiero moderno da neutralizzare l'influenza nefasta di coloro che della scienza si servono per fini secondi.

Il che si può fare in due modi e cioè: sia mostrando quali sono le vie che l'indagine scientifica, priva di pregiudizi, può seguire, sia mostrando con il fatto che il preteso conflitto tra la scienza e la Fede si risolve in un reale conflitto tra uomini che hanno preteso servirsi dei metodi della scienza per costruire sistemi e concezioni filosofiche e uomini che invece i campi religioso, filosofico e scientifico vogliono divisi da confini in modo tale che non sia lecito procedere dall'uno all'altro se non mutando i mezzi di indagini.

Ma per attingere questi scopi è necessario assolutamente che coloro che si rattristano per tale stato di cose e vogliono adoperarsi efficacemente per combatterlo organizzino le loro forze. Solo un lavoro sistematico compiuto da uomini specializzati in campi diversi, aventi ciascuno di mira fini particolari armonicamente diretti ed incanalati al raggiungimento di un fine comune, solo potenti mezzi di vulgarizzazione scientifica e potenti mezzi di indagine possono far sperare che l'opera di tanti buoni non vada frustata.

Ciò appare chiaro, dicevo più sopra, a chi considera l'odierno sviluppo delle scienze.

Io scrissi di recente in un articolo, che ebbe ad incontrare immeritato favore (1) che lo scienziato cattolico, contribuendo al progresso scientifico, può esercitare un'azione sanamente moderatrice; e, dopo di aver brevemente analizzate le condizioni psicologiche nella quale si svolge il lavoro dello scienziato, affermavo che il contributo dello scienziato cattolico è elemento singolarmente efficace a mantenere l'equilibrio tra le varie tendenze che necessariamente, in forza delle diverse condizioni psicologiche, si manifestano nel campo delle scienze.

Ma, affinchè lo scienziato cattolico eserciti questa funzione, è necessario che egli sia posto in condizioni di studio in modo singolarmente favorevole; tali cioè che gli permettano di ideare e formulare un programma di indagini e di realizzarlo a mano a mano che lo sviluppo della scienza lo permette. Occorre cioè che egli sia a sufficienza indipendente dagli uomini che rappresentano tendenze diverse delle sue, in modo tale da poter mantenere intatta la sua fisionomia e da poter liberamente esplicare le proprie attitudini.

Ma evidentemente ciò non basta. Occorre anche che egli abbia a propria disposizione i mezzi necessari di studio, i quali ognuno sa quanto oggidì siano divenuti complessi, numerosi, e come, più che il patrimonio di un individuo, essi debbono essere il patrimonio di veri istituti scientifici. Oggi la scienza acquista sempre più per questa complessità dei metodi e dei fini un carattere francamente, mi si perdoni la parola, sociale. Allo scienziato d'un tempo che viveva chiuso nel proprio laboratorio e nella propria biblioteca, si vanno sempre più oggidì sostituendo gli istituti scientifici nei quali parecchi studiosi si occupano della medesima questione, aggredendone la soluzione da punti di vista diversi.

Ne segue che oggi lo scienziato non può rimanersene egoisticamente chiuso nel suo laboratorio o nella sua biblioteca, se vuole che il suo lavoro sia fecondo. Esso deve essere circondato ed aiutato da cooperatori più o meno oscuri, da scolari che, sotto la sua guida e grazie al suo impulso, sappiano

(1) GEMELLI, *Per il progresso degli studi scientifici fra i cattolici italiani*, (STUDIUM, *Rivista Universitaria*, 30 giugno 1907).

verificare i risultati conseguiti dal maestro, estenderne le applicazioni ed approfittare dei nuovi orizzonti che egli ha aperti per istituire nuove ricerche. Ed ancora, oltre a questo lavoro di integrazione compiuto dai collaboratori e dagli scolari, è d'uopo di un lavoro di diffusione, per compiere il quale sono necessarie riviste proprie, corsi di conferenze, ecc.

Iusomma, perchè lo scienziato cattolico abbia ad esplicare efficacemente la sua attività è necessaria una vera organizzazione scientifica.

Queste medesime idee svolgeva alcuni anni or sono S. E. il card. Mercier in un memorando discorso tenuto all'assemblea generale dei cattolici belgi tenuta a Malines nel 1891.

« Les catholiques, disse il Card. Mercier nel suo rapporto, vivent isolés dans le monde scientifique... Cet état d'isolement intellectuel est fatal à la Foi et à la science... ».

« Il y a plusieurs causes à cette situation... »

« Signalons d'abord, chez quelque-uns, une opposition voulue à tout ce qui porte le nom chrétien... »

« Une seconde cause, c'est cette idée préconçue que le savant catholique est un soldat au service de sa foi religieuse, et que la science ne peut être, entre ses mains, qu' une arme pour la défense de son *Credo*. Il semble, aux yeux d'un grand nombre, que le savant catholique, pour rester fidèle à sa foi, doive renoncer à l'amour désintéressé et à la culture libre de la Science... »

« Que faire en présence de ce préjugé? Cacher notre drapeau et nous faire honteusement accepter sous les dehors d'une neutralité impossible et par conséquent mensongère?

« Dieu nous garde d'une pareille abdication!... »

« Nous n'avons pas à rougir de notre Foi. »

« Mais la profession de la foi chrétienne ne doit pas faire obstacle aux généreuses initiatives du savant... N'allons pas, sous l'empire des préoccupations religieuses excessives, entraver la liberté légitime de l'homme de science ».

« Gardons-nous aussi de chercher dans des hypothèses hasardées des confirmations, du reste superflues, de nos croyances... »

« Enfin (e su questo rimedio in modo speciale ed in varie

occasioni il Card. Mercier ha insistito) *cultivons la science pour elle-même, sans y chercher directement aucun intérêt d'apologétique.*

D'altro lato i nostri avversarî lavorano attivamente e, mentre soltanto pochi cattolici lavorano a raccogliere materiali per le future sintesi nelle quali la filosofia cristiana dovrebbe avere gran parte, essi hanno già raggruppato i materiali, li hanno classificati senza la nostra cooperazione e frequenti volte in modo nocivo a noi, di guisa che l'incredulità accaparra a suo profitto il prestigio scientifico che non dovrebbe servire che a propagare la verità.

Il rimedio a questo stato di cose il medesimo prelato lo designa con queste parole:

« Former des hommes, en plus grand nombre, qui se vouent à la science pour elle même, sans bût professionnel, sans bût apologétique direct, qui travaillent de première main à façonner les matériaux de l'édifice scientifique et contribuent ainsi à son élévation progressive: se créer les ressources que ce travail réclame, tel est le double but auquel doivent tendre aujourd' hui les efforts de ceux qui se préoccupent du prestige de l'Église dans le monde et de l'efficacité de son action sur les âmes ».

Ora per far questo occorre, come dicevo più sopra, una vera organizzazione scientifica.

Questo appare ancor più necessario a chi consideri un altro ordine di fatto. Uno scienziato non può limitarsi costantemente al puro lavoro di analisi. L'analisi, lasciata a sè stessa, rende gli spiriti gretti e ingenera una viva ripugnanza per ciò che oltrepassa il dato di fatto, mentre la scienza, come ognuno sa, non è un accumulo di fatti; essa è invece un sistema che abbraccia i fatti e le loro mutue relazioni.

Come diceva il Card. Mercier nel medesimo discorso:

« Les sciences particulières ne nous donnent pas la représentation exacte de la réalité. Les sciences particulières abstraient. Or les relations qu' elles isolent par la pensée se tiennent dans la réalité; elles s'enchainent les unes aux autres, et c'est pour cela que les sciences spéciales appellent une science des sciences, une synthèse générale, en un mot, la philosophie... ».

« Comment suffire aujourd'hui à la double tâche de rester au courant des sciences et d'en synthétiser les résultats? ».

« La difficulté est grave et délicate ».

« Puisque, en présence du champ de l'observation qui va s'élargissant tous les jours, les courages individuels se sentent impuissants, il faut que l'association supplée à l'insuffisance du travailleur isolé, et que des hommes d'analyse et de synthèse se réunissent pour réaliser, par leur commerce journalier et leur action commune, un milieu approprié au développement harmonieux de la science et de la philosophie ».

A corroborare questa conclusione servirà anche una constatazione di fatto e un'osservazione, opportuna l'una e l'altra a farsi.

Dopo il fallimento che le costruzioni schematiche del positivismo ispirato ai metodi delle scienze naturali hanno incontrato in questi ultimi anni, si è andato diffondendo tra gli studiosi uno spirito di scetticismo. Ne sono indici le discussioni sul valore della scienza, sul valore dei metodi e dei risultati suoi, discussioni che hanno per noi importanza in quanto dinotano il disagio intellettuale che fu creato da coloro i quali hanno voluto spiegare tutto il mondo con la scienza e che un bel giorno hanno dovuto rassegnarsi ad assistere al crollo ruinoso delle loro concezioni. Ne sono esempi estremi Spencer ed Haeckel.

Ora questa vena di scetticismo, se ha condotto qualcuno a conclusioni filosofiche errate col valore delle scienze, ha agito però sull'animo di molti studiosi facendo sentire il bisogno che vi ha di fare il processo di revisione a molte tra le sintesi che noi possediamo, per separare le costruzioni teoriche, che si fondano o su erronei accertamenti di fatto o sopra infiltrazioni più o meno legittime di concezioni unilaterali, dalla costruzione legittima che sgorgano spontaneamente dalle considerazioni sintetica dei fatti.

Gia alcune scienze si sono messe per questa via; così ha fatto la fisica, nella quale va in questi anni operandosi un vero rivolgimento; così fanno le discipline biologiche nelle quali vi hanno non dubbî accenni di tentativi di ribellione alle concezioni schematiche che ci hanno lasciato i seguaci del positivismo naturalistico.

Meno sollecitamente, ma tuttavia con non dubbia intensità, anche i cultori delle altre scienze seguono questa via.

Indici di questa tendenza sono in Italia il sorgere di riviste che, come la « Rivista di scienza », si propongono unicamente per compito la revisione delle nostre conoscenze nei vari campi dell'indagine scientifica. E un indice è pure il Congresso per il progresso delle scienze, tenuto di recente a Parma, nel quale così numerose e così autorevoli voci si sono levate per proclamare la necessità di rivedere il cumulo dei materiali accumulati e di migliorare i nostri metodi di indagine.

Ma è evidente che, se a questo processo di revisione i cattolici non prenderanno parte e parte attiva, vi sarà pericolo grave che avvenga ciò che è avvenuto altre volte, e cioè che gli assenti abbiano torto e la revisione si faccia non solo senza di noi, ma, quel che è più grave, contra di noi.

Ora, anche ad eliminare questo pericolo, è necessario un'organizzazione che le forze degli scienziati cattolici fonda armonicamente e sistematizzi dirigendolo ad uno scopo unico: la difesa della Fede.

*
* *

Da quanto sin qui sono venuto dicendo appare a chiunque evidente di quale benefico influsso deve riuscire feconda la nuova Società internazionale per gli studi scientifici fra i cattolici sorta per la generosa ed illuminata iniziativa del ch.mo professor Toniolo dell'Università di Pisa, il quale si è aggiunto nella difficile impresa uomini illustri nella scienza. A lui vada da queste colonne consacrate alla indagine scientifica il nostro plauso.

La iniziativa si presenta a noi sotto gli auspici di tre eminenti porporati dei quali noi tutti conosciamo l'amore per gli studi scientifici e l'operosità nella difesa della fede: S. E. il Card. M. Rampolla, S. E. il Card. P. Maffi e S. E. il Card. D. Mercier.

Tutto questo ci dà affidamento che quanti fra noi coltivano le scienze diano sollecitamente la loro adesione e la loro cooperazione a tale Società.

Fra A. GEMELLI O. F. M.

*
* *

Ecco lo Statuto della nuova Associazione:

1. — **Fine.** — È istituita una « Associazione internazionale fra i Cattolici per il progresso della scienza » in ogni suo ramo, con sede centrale in Roma.

2. — **Costituzione.** — Può far parte di questa Società chiunque sia disposto a favorire l'incremento e la diffusione della scienza contribuendovi:

- a) colla propria attività scientifica (soci effettivi);
- b) con annuali contributi pecuniari (soci oblatori);
- c) o con aiuti finanziari straordinari, cioè con capitali, legati, fondazioni ecc. (soci benemeriti).

La società potrà eleggere **Soci Onorari** fra illustri cultori della scienza senza distinzione di scuola.

3. — **Funzioni della Società.** — Coi contributi e doni dei Soci e con tutti gli altri mezzi pecuniari che prevenissero alla Società, questa costituirà un *fondo internazionale* diretto ad incoraggiare gli studi cattolici, nei seguenti e simiglianti modi:

a) Fonderà un *Segretario Generale*, il quale si tenga in corrispondenza coi singoli iscritti al Sodalizio internazionale e agevoli le relazioni scientifiche tra loro e con Biblioteche, Musei, Istituti di ricerche positive e centri didattici di ogni luogo; ne raccolga le pubblicazioni e le faccia conoscere, principalmente mercè un *Bollettino Internazionale* delle Opere e scritti più importanti di ogni paese.

b) In proporzione dei mezzi disponibili fornirà a giovani laureati (dietro criteri da determinarsi) *sussidi di perfezionamento* nelle varie Università e Scuole superiori per l'ottenimento di Libere Docenze, di Diplomi di speciali insegnamenti, o per la preparazione di Opere originali concordate con la Società;

c) Analogamente a persone di valore riconosciuto, porgerà aiuti pecuniari per *ricerche di archivio, per analisi e sperimenti di laboratorio* e per *osservazioni ed esplorazioni scientifiche*, e sussidi per pubblicazioni di Fonti inedite, di Opere dispendiose, di Riviste ecc.;

d) Indirà *Concorsi in onore* per la soluzione di alcuni problemi scientifici di attualità o di maggiore importanza intrinseca, e *premierà le più degne* uscite in un determinato periodo di tempo;

e) Annoderà rapporti con ogni Sodalizio o Istituto, che miri al progresso della scienza;

4. — **Ordinamento:** 1. — La Società internazionale consta dell'insieme dei Membri appartenenti a qualunque nazione, i quali personalmente e direttamente si ascrivano alla medesima, o presso gli Uffici nazionali, o quello Centrale, e da questi siano accettati.

2. — Gli *Uffici nazionali* constano ciascuno di un *Delegato* e di altri quattro Membri scelti da questo fra persone di sua fiducia rispondenti ai gruppi in cui possono repartirsi le scienze (1); salvo facoltà di aggregarsi un numero di consulenti in forma di Consiglio nazionale.

3. — L'*Ufficio internazionale* risulta dei *Delegati degli Uffici nazionali* dei vari paesi, i quali eleggeranno un Presidente generale. Esso si aggregherà un Consiglio internazionale di persone competenti e benemerite, appartenenti alle varie nazionalità con mandato consultivo.

4. Il *Presidente generale* potrà scegliersi in qualunque nazione, a condizione però che risiede in Italia, ove la Società tiene la sua sede in Roma. Resterà in carica tre anni e potrà essere riconfermato. Convocherà annualmente in Roma o in altra Città da designarsi di volta in volta, i Delegati degli Uffici nazionali, i quali in caso di impedimento potranno essere rappresentati nel convegno e nelle deliberazioni da altri fra i membri dell'ufficio nazionale rispettivo.

5. — L'*Ufficio internazionale* cioè la riunione dei Delegati sotto il Presidente generale provvede allo sviluppo organico e alla gestione amministrativa e finanziaria della Società; e inoltre propone alla *Assemblea dei Soei* e poi attua quei modi pratici di promozione del progresso contemplati scientifico, già nell'art. 3; — salvo la facoltà di consultare il Consiglio internazionale e nei casi gravi anche i Consigli nazionali.

6. Periodicamente i Soei saranno convocati in *Assemblea generale* alternativamente nelle varie città; ed essi delibereranno definitivamente intorno a quanto interessa lo sviluppo della scienza di cui all'art. 3; e nomineranno i Delegati delle singole nazioni.

(1). 1. — Scienze teologiche, filosofiche, morali compresi gli studi biblici ed altri ausiliari;

2. — Scienze giuridiche, sociali economiche, politiche ed affini;

3. — Scienze fisiche, matematiche, naturali e discipline coordinate.

4. — Scienze storiche, statistiche, geografiche e sussidiarie, nonché filologiche, e letterarie.

7. — La Associazione internazionale è costituita sotto l'alta protezione e la benevola vigilanza delle LL. Em. i Cardinali **M. Rampolla**, **A. Mercier**, **P. Maffi**.

DISPOSIZIONI TRANSITORIE.

In via eccezionale i Patroni sceglieranno per la prima volta i Delegati delle varie nazioni; e costituiranno in Roma un *Comitato promotore provvisorio* per i provvedimenti necessari alla costituzione ed avviamento della Associazione fino alla prima Assemblea dei Soci.

Nella prima assemblea verrà discusso e definito il presente Statuto.

Avvertenza. — Fino a che, dal prossimo Novembre in poi, sieno costituiti in ogni Stato di *Uffici nazionali* e in Roma l'*Ufficio internazionale*, per le iscrizioni dei Soci e per le altre funzioni del proposto Sodalizio — *le adesioni, le offerte, nonchè le corrispondenze potranno dirigersi: al Comitato promotore della Associazione internazionale per il progresso della scienza fra i Cattolici*, in Roma, (presso la specola Vaticana).

La « Società cattolica italiana per gli studi scientifici » rimarrà trasfusa nella proposta Associazione internazionale.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

COSTANZO e NEGRO. — Sulla dispersione elettrica nell'aria. — (Atti della Pont. Acc. Romana dei Nuovi Lincei, Sezione VI).

Come è noto, l'apparecchio di Estler e Geitel consta essenzialmente di un'asta verticale di ottone poggiante su di un sostegno isolante al quale sono applicate le due foglioline di alluminio dell'elettroscopio: all'asta si può aggiungere un cilindro d'ottone che sporge nell'aria libera, e che serve da corpo dispersore: quest'ultimo può esser racchiuso in un grande cilindro metallico comunicante col suolo, e che prende il nome di *cilindro protettore*. Gli A. A. hanno studiato la dispersione che si ha tenendo il dispersore racchiuso entro il cilindro protettore in una stanza ove avevan riscontrato le condizioni di temperatura quasi costanti, ed ove tennero conto delle variazioni della pressione atmosferica, eliminando per quanto fu loro possibile le altre cause che potevano influire sul fenomeno. Dalle esperienze risulta che la perdita di carica media indicata dall'elettroscopio è di 12 millivolts a minuto primo, durante le variazioni *crescenti* dell'altezza barometrica; di 137 millivolts durante le variazioni *descrescenti* dell'a. b.; di 118 al minuto a barometro stazionario.

Id. — Influenza delle scariche elettriche sugli elettroscopi carichi. — (Id. Sessione VII). Durante le ricerche

sulla dispersione elettrica nell'aria libera in corrispondenza con le variazioni contemporanee delle condizioni meteoriche, gli AA. costatarono delle perdite inprovvisi di carica degli elettroscopi, che certamente non eran causate da imperfetto isolamento. Durante un temporale, verificatosi il 3 giugno a Nord, di Bologna, poterono assicurarsi che la perdita di carica degli elettroscopi era dovuta alle scariche elettriche e precisamente nella

1 ^a	scarica il potenziale andò da volta 156.7 a volta 150.2
2 ^a	" " " 148.1 " 143.9
3 ^a	" " " 141.2 " 135.4

Gli A. A. hanno iniziato studi in proposito, e sperano poter dare in una prossima pubblicazione la spiegazione del fenomeno.

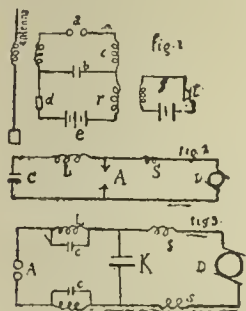
BLONDEL. — Produzione continua di onde per la telefonia senza fili. — (Eclairage électrique 21 Sept).

Al Congresso dell'associazione francese per l'avanzamento delle scienze, tenuto a Reims l'Agosto scorso, l'A. ha ricordato come un suo brevetto inglese depositato l'11 Luglio 1902 provi che egli aveva pensato fin da allora alla produzione continua, di onde hertziane per mezzo di una corrente continua, ed alla loro possibile applicazione alla telefonia senza fili.

La figura 1 (9 del brevetto) riproduce uno dei dispositivi ideati dall'A.

Il circuito / di un microfono t comprende un avvolgimento eseguito sull'impedenza r , per diminuire alternativamente l'effetto di questa, quando il microfono fa variare l'intensità in f . Il circuito oscillante è formato da una sorgente e ad alta tensione (1000 volta e più), due impendenze d , r che regolano l'afflusso di energia, e conservano alla scarica del condensatore b un carattere di scarica statica, una self-induzione c , un oscillatore a . Mentre il sistema di Pulsen funziona solo a basse tensioni, questo può lanciar delle onde di parecchi Kilowatt. La difficoltà che si incontra per l'applicazione pratica consiste, oltre che nella grande spesa di energia (come accennavamo nella cronaca del n. 91 pag. 59), nel fatto che varia molto presto la frequenza dell'oscillatore, anche quando questo sia immerso nell'idrogeno, come nel sistema Pulsen.

La disposizione classica dell'arco cantante di Duddel fig. 2, ha suggerito al Sig. Blondel vari metodi per renderla applicabile alle correnti continue ad alta tensione. Eccone rappresentato uno dalla fig. 3. Perchè la dinamo D non si scarichi at-



traverso all'arco in A , è inserito nel circuito un condensatore K di grande capacità, che vien caricato dalla dinamo senza i ritardi causati dalle self-induzioni L , che si trovano in altro circuito. Le impendenze in S hanno lo scopo di impedire che le oscillazioni del circuito A e K e si propaghino fino alla dinamo, e di regolare la portata di questa in maniera da caricare K , e dare solo quella energia che è necessario nella

scintilla oscillante in A . Il condensatore K produce la scarica dei condensatori c di piccola capacità, e questi si caricano di nuovo per mezzo delle self-induzioni L . Sono così i piccoli condensatori c che alimentano l'oscillatore A .

L'apparecchio è anche autoregolatore, perchè, se le scariche in A sono troppo energiche, abbassano il potenziale medio del condensatore K , e tendono così ad indebolirsi, mentre se queste scariche divenissero troppo deboli, o troppo frequenti, il potenziale alle estremità del condensatore si rialzerebbe fino a render loro l'intensità normale.

METEOROLOGIA

GAMBA DOTT. PERICLE. — Sull'andamento della temperatura nell'aria e nel suolo a Pavia nel 1905. — (Estratto dalla rivista d'Astronomia di Torino, aprile 1907).

Con geotermometri della casa Fress di Steglitz l'a. poté osservare all'Istituto geo-fisico di Pavia l'andamento della temperatura alle profondità di m. 0,5, m. 1, m. 2, m. 3. La memoria pubblica i risultati delle osservazioni coi con-

fronti delle temperature sopra il suolo, e colle oscillazioni diurne ed annue. Ci piace rilevare questa osservazione. Il massimo annuo verificatosi a 3 cm. sopra il suolo il giorno 4 luglio, ha riscontro nel massimo letto il 14 settembre a m. 3 di profondità. Il calore per propagarsi attraverso uno strato di m. 3 ha impiegato 72 giorni: il che equivale ad una media di m. 0,25 ogni 6 giorni e m. 1,25 al mese.

GAMBA DOTT. PERICLE. — Sulla differente quantità di pioggia raccolta da udometri collocati a varia altezza del suolo. — (Estratto dalla Rivista Meteorica-Agraria. anno XXVIII, n. 4).

Da confronti della pioggia caduta in pluviometri a m. 1, a m. 1,80, a m. 2, a m. 12, a m. 22 dal suolo, trova quasi sempre maggiore la quantità d'acqua raccolta più in basso: ne deduce il coefficiente d'aumento in relazione all'altezza: ne discute le cause.

L'A. si giova di 1647 osservazioni e si propone di continuare lo studio.

GAMBA DOTT. PERICLE. — Un'osservazione di nubi soggette ad un contrasto di venti. — (Estr. dal Bollettino della Società Meteorologica Italiana, ottobre 1906).

Il 14 gennaio 1906 l'a. osserva il disfacimento di alti cumuli, che arrivati ad un certo punto del cielo si sfrangiavano, turbinavano ai lembi con moto rotatorio, si facevan sottili diafani e poi sparivano. Crede sia questo un'indizio della formazione d'un area anticiclonica, e possa servire alla previsione del tempo.

GAMBA DOTT. PERICLE. — Sulla frequenza dei venti e delle calme a Pavia. — (Estr. dal Bollettino della Società Aeronautica Italiana, 1907 n. 7).

Dalle osservazioni di un decennio l'a. nota la preponderanza dei venti spiranti secondo il parallelo; le calme sono massime nell'inverno e nell'autunno, il massimo assoluto è in novembre, il minimo cade in aprile, il numero delle calme è

sempre superiore nel periodo delle ore dalle 15 alle 21, che delle 9 alle 15.

GAMBA DOTT. PERICLE. — Su di una modificazione al nefoscopio di Besson. — (Estr. dal Bollettino della Società Aeronautica Italiana, 1907, n. 5).

La modificazione proposta dall'a. è per rendere l'apparecchio più leggero, più facilmente trasportabile e più pratico nell'uso. *f. r.*

Sulla distribuzione della temperatura nell'atmosfera sotto il circolo Polare e a Trappes. -- (Cosmos, n. 1173).

M. Maurice, assistente di Léon Teisseranc de Bort a Trappes, ha lanciato 24 palloni sonda da Kiruna piccola città della Lapponia Svedese al di là del circolo polare. Contemporaneamente Teisseranc de Bort a Trappes faceva delle ascensioni in date corrispondenti. Otto dei palloni lanciati a Kiruna furono ritrovati; le altezze raggiunte sono comprese fra 14,000 e 20,000 metri. È da notarsi che nel Nord, l'aria delle regioni, molto alte, anche alla fine d'inverno, in cui, per diversi mesi la insolazione è molto breve, ha una temperatura poco dissimile a quella dell'aria delle nostre latitudini ad altezze simili. Alla fine di marzo, ad altezze fra i m. 10.000 e 17.000 si notarono temperature varianti fra -51° e -69° .

Ecco le conclusioni a cui giunse l'autore:

1. La zona isotermica, la zona cioè a partire dalla quale la temperatura cessa di discendere, e la cui esistenza fu dimostrata dalle osservazioni fatte a Trappes nell'ottobre del 1901, si trova sotto il circolo polare.

2. Si ripete nelle osservazioni fatte a Kiruna il fenomeno molto curioso notato dal Assman, cioè che in questa zona, dopo l'arresto della diminuzione della temperatura, il termometro va leggermente rialzandosi.

3. Nelle nostre latitudini l'altezza alla quale comincia la zona isotermica varia per più migliaia di metri a seconda della situazione meteorologica, lo stesso fenomeno è molto netto a Kiruna: così si riscontra la zona isotermica all'altezza di 8000 m., il 7 marzo durante una bassa pressione, e ad 11000 m.

il 26, durante un'alta pressione. Il fenomeno essendo stato riscontrato anche in America dal Rotch in latitudini vicine al 59° N, tutto conduce ad ammettere che esso sia generale per il globo al di fuori dei tropici.

4. La zona isotermica fornisce indirettamente dati precisi sul limite dei fenomeni turbinosi dell'atmosfera. In Lapponia, come nell'Europa media, i cicloni e i turbini anticlonici, sempre accompagnati da movimenti verticali, non si innalzano al disopra dei 8000 o 12000 m. mentre più in alto l'aria scorre orizzontalmente sopra le superficie isobariche. A queste grandi altezze, pare che l'atmosfera sia costituita da una costipazione di strati sovrapposti ordinatamente. Il maggior numero dei palloni sonda lanciati da Kiruna sono ricaduti all'est, seguendo un movimento turbinoso, dell'aria attorno al polo, già previsto, 50 anni fa, dalla teoria di Fœnel, e che fu più tardi definitivamente provato dalle ricerche di Hildebrandsson sul movimento delle nubi.

RAFFAELLI. — **La pioggia in Val Scrivia e in Val Trebbia.** — (Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali e geografiche, Vol. XVIII, 1907).

In una nota presentata al congresso dei Naturalisti Italiani (Milano 1906), intitolata *La pioggia in Liguria*, l'A. trattò della pioggia che cade sul displuvio interno dell'Appenninò settentrionale occidentale; coll'attuale nota inizia uno studio analogo per il versante esterno corrispondente. Tra le valli della Scrivia e della Trebbia la diramazione del subappennino che si distacca dal collo della Scoffera, e si dirige al nord, si suddivide in varie diramazioni secondarie, dando origine a brevi corsi di acqua, e lo studio del Signor Raffaelli si svolge seguendo il corso dei fiumi valle per valle. Dai dati delle varie stazioni pluviometriche disseminatevi, risultano le seguenti medie annue di pioggia e neve fusa

Valle della Scrivia	1076,93
" del Curone	856,38
" della Staffora	767,62
" " Coppa	740,26

Valle della Versa	807,52
" " Tidone	1016,20
" " Trebbia	1167,62

La media annua dei giorni di pioggia e neve è di giorni 91,3.

MAGGI. — Principali elementi del Clima di Tortona.

— Tip. Rossi, Tortona 1907.

Il prof. cav. Maggi è uno dei benemeriti della Società Meteorologica Italiana, per la cooperazione prestata alla fondazione di osservatori stazioni pluviometriche ecc. e per l'opera diretta prestata nell'osservatorio di Volpeglino, e da 12 anni in quello del Seminario di Tortona.

Per un timore, che ci auguriamo mal fondato, ha voluto pubblicare il riepilogo delle osservazioni fatte nel dodicennio 1895-1906, e lo presenta in un fasc. in 4° di 30 pag. ricco di tavole e quadri riferentisi a tutti i fenomeni Meteorici. Ecco in riepilogo i valori normali che si ricavano per stabilire il clima di Tortona

Temperatura media annuale	12°,24
" " di Gennaio	1°,26
" " di Luglio	23°,50
" " delle minime annuali	—7°,14
" " delle massime annuali	33°,00
Media pressione barometrica	mm. 750,86
Media umidità assoluta	8,45
Media umidità relativa	71,93
Media altezza della pioggia	mm. 750,00
" " " neve	mm. 480,00
Giorni con pioggia e neve	99
Altezza media dell'acqua evaporata	mm. 2004
Numero medio dei giorni sereni	115
" " " " misti	155
" " " " coperti	95
Numero medio annuale dei temporali	25
" " " delle grandinate	3
Numero medio annuale dei giorni con gelo	54
" " " " con brina	37
Vento predominante	S W
Velocità media oraria in Kilometri	6,1
Media annua dei giorni di vento abbastanza forte	10
" " " " forte	16

BOTANICA

NICOLOSI-RANCATI F. **La polinuclearità nella microspora della *Dammara robusta* C. Moore.** — Rendic. dell'Accad. delle Sc. di Napoli, fasc. 5-7.

Da ricerche, anche recenti, sulla microspora nelle conifere fu affermato che essa consta di tre cellule delle quali due rappresentano il residuo delle cellule vegetative, la terza provvista di nucleo ben distinto, è la cellula spermatogena che in seguito dà luogo a cellule figlie generative.

Tralasciando di ricordare quelli studiosi che in questo processo osservarono una formazione abbondante di nuclei fino nella microspora non ancor pervenuta a maturazione, diremo come l'A. abbia rivolto la sua attenzione al polline della *Dammara robusta* descrivendone la sua interna struttura e riscontrando anche in questo una pluralità di nuclei, onde vengono vieppiù messi in rilievo i rapporti filogenetici delle *Araucariee* con tipi di Conifere estinte quali, secondo gli studi dell'Olivier, le *Cordaites* fossili.

JUMELLE H. et PERRIER de la BATHIE. — **La *Cyperus tuberosus* dans le terrains aurifères de Madagascar.** Compt. rend. Acad. d. Sc., seance du 2 septembre.

Diverse specie di *Cyperus* formano sulle rocce dei terreni primitivi del centro del Madagascar una rete forte e tenace da resistere alle piogge le più violenti; fra queste specie il più comune è un *Cyperus* alto 30 o 40 cm. che gli A.A. hanno studiato e di più ne hanno rilevata l'importanza che esso può avere nei terreni auriferi dove recentemente è stato da essi constatato nel bacino del Bemarivo affluente del Sofia.

Le acque in questa regione trasportano sabbia nera ed oro, questo è rattenuto dall'intreccio dei rizomi e delle radici del *Cyperus* e ne hanno potuto estrarre, nella stagione asciutta, circa 10 centigr. al metro cubo. Tale pianta sembra anche aver gran parte nella formazione dei conglomerati ferruginoso-auriferi per deposito di ossido di ferro costituente in parte la sabbia nera, senza escludere anche la parte che possono avervi alcuni microrganismi.

LUBIMENKO W. et MAIGE A. — Sur les particularités cytologique du développement des cellules mères du pollen des *Nymphaea alba* et *Nuphar luteum*. Id. mars, 1907.

Nelle Ninfeacee, secondo gli studiosi, esiste un processo di formazione dei cromosomi della prima cinesi pollinica assai differente da quello che è ritenuto come generale per la maggior parte dei citologi. Contrariamente a quello che è stato osservato sia nelle Monocotiledoni sia nelle Dicotiledoni, lo spirema non si mostra diviso longitudinalmente nè si divide in pezzi costituendo poi i cromosomi, questi si formerebbero, per concentrazione, dalla cromatina in certi luoghi dello spirema.

Id. e Id. — Sur le variation de volume du noyau, de la masse chromatique et de la cellule au cours du développement du pollen de *Nymphaea alba* et *Nuphar luteum*. — Accad. d. Sc. Janvier, 1907.

I valori rilevati sono stati calcolati paragonando le superfici medie delle placche equatoriali delle divisioni vegetative e di tre divisioni polliniche. Ciascuna divisione vegetativa può considerarsi come una riduzione a metà della massa cromatica gli A.A. sono pervenuti alla importante conclusione; che in ogni studio di sviluppo del polline non avviene nel nucleo riproduttore una riduzione quantitativa assoluta della massa cromatica.

HANRIOT. M. — Sur le substances actives du *Tephrosia Vogelii*. — Id.

Le foglie della *Tephrosia Vogelii* e di alcune altre specie prossime sono impiegate per la pesca dagli indigeni del Madagascar e della costa Est dell'Africa; tali foglie conservano più debolmente la loro attività anche disseccate. L'A. ha isolato vari principi definiti dalle diverse parti della pianta; l'estratto alcoolico della foglia trattato con etere e distillato dà un liquido oleoso, il tefrosolo; sottoposta a diverse operazioni la parte non distillabile si ottengono cristalli incolori di tefrosina ($C^{31} H^{26} O^{10}$). Altri hanno estratto da varie Leguminose alcuni principi che riescono tossici per i pesci.

MIRANDE M. — **Les plantes phanerogames parasites et les nitrates.** — Acad. d. sciences, seance du 9 septembre.

In questi ultimi anni studi interessanti hanno messo in chiaro l'importanza dell'alimentazione carbonata della pianta parassita in relazione con l'ospite. E potremo domandarci: le piante fanerogame parassite assorbono i nitrati? Per poter rispondere a questa domanda è necessario analizzare qualitativamente i succhi della pianta e ricercare i nitrati per via microchimica, e questo può in util maniera usarsi specialmente operando sugli apparecchi assorbenti (austori) e sulle radici per mezzo del reattivo sensibile ormai assai conosciuto: la difenilamina solforica.

Nelle piante fanerogame parassite, quali: *Orobanche*, *Phe-lipaea*, *Cytinus*, *Cuscuta* mai sono stati riscontrati nitrati nè negli austori nè nell'apparato vegetativo anche quando questi si rinvennero in abbondanza nella pianta ospite, mentre nelle emiparassite verdi, come il *Viscum* l'assorbimento dei nitrati può in parte avverarsi od anche può esser nullo.

Questo fatto può interpretarsi ricorrendo agli studi circa l'assimilazione: sembra ormai certo che nelle piante superiori l'assimilazione dell'azoto nitrico esige la presenza della clorofilla e della luce; le piante parassite incolore non possono effettuare la riduzione dei nitrati e prendono quindi dall'ospite l'azoto allo stato di combinazione organica.

RICONE M. — **Sur la variation dans la ramification des ombelles.** — idem.

L'A. ha constatato nell'infiorescenza del *Bupleurum fruticosum* alcuni fatti per i quali la luce sembra avere una azione assai efficace nello sviluppo dei vari rami fioriferi. Egli osservando numerosi tipi di infiorescenza, ha riconosciuto che il numero dei rami della prima ramificazione dell'infiorescenza è circa due volte maggiore nella parte esposta al sole che in quella opposta: al contrario per la seconda ramificazione il numero è pressochè eguale dalle due parti; infine la variazione di numero dei rami fioriferi è molto più grande nelle ombrelle esposte al sole che in quelle ombreggiate.

ACQUA. — **Sull'accumulo di sostanze radioattive nei vegetali.** — (Ac. dei Lincei Vol. 16 fasc. 5).

I Sigg. Tarchano f.f. e Moldenhauer (Bollett. Internaz. dell'Acc. delle Scienze Cracovia 1905) avrebbero constatato che i cereali col metodo dell'elettroscopio fotografico rivelano durante lo sviluppo del seme e nelle radici una certa radioattività, e concludono che il mondo vegetale è fornito di forze radioattive dal granulo alla pianta completa, senza che tale radioattività sia un fenomeno vitale, perchè gli organi vitali anche uccisi mantengono la stessa proprietà.

L'A. ha controllato le asserzioni dei Sigg. sopra citati ed ha trovato in certe circostanze una *piccola* caduta di potenziale all'analisi foto-elettroscopica, ma crede poter concludere che fatta astrazione per i semi germogliati in soluzione di nitrato di torio al 0,5 ‰ nei quali un cumulo di materia radiottiva sembra potersi dimostrare, nessuna radioattività è presentata dai semi dei cereali ottenuti in condizioni normali, fatti germogliare in acqua semplice o in soluzioni di nitrato di Uranile.

BRUSCHI. — **Sopra alcuni presami o chimasi vegetali.** — (Id.).

La conoscenza del numero delle piante che sono capaci di coagulare il latte é andata continuamente aumentando: a proposito dell'enzima coagulante — sicochimasi — del *Ficus Carica* il Chodat e Rouge (Sychochymase ou le labferment du *Ficus Carica*, Centralblatt Bakt. Bd. XVI f. 1, 1906), vi distinsero due sostanze: una agente meglio a temperatura bassa (20°) sul latte crudo ed esistente nelle parti vive della pianta ed una agente meglio a temperatura elevata sul latte bollito e resistente a 75°. Siccome per le chimasi delle altre piante si conosce solo la loro esistenza, l'A. si è proposto di studiarne alcune, ed ha trovato che:

La chimosina del Ricino é quella che più ricorda il presame animale avendo un optimum verso: 47° ed un maximum verso i 67°: non asisce se non in ambiente acido.

I presami di *Ficus carica* e di *Ficus pseudo-carica* agiscono perfettamente bene in ambiente anche debolmente acido o neutro mentre una forte acidità o una alcalinità anche debole ne di-

minuiscono o distruggono l'azione. Essi hanno un optimum di temperatura verso i 90° molto vicino alla temperatura di distruzione (95°-100°). La loro azione massima coincide col massimo accrescimento della pianta.

La chimasi della *Pircunia dioica* differisce dai due precedenti, perchè non entra in attività se non nelle parti della pianta che sono in accrescimento.

Tutte queste chimasi precipitante con alcool e ridisciolte in acqua perdono molto della loro attività. e. b.

BIBLIOGRAFIA

G. P. MAGRINI. — **Limnologia.** — Studio Scientifico dei Laghi — Vol. in 16 di pag. XV-242 con 53 incisioni nel testo e una tavola in cromolitografia — Manuale Hoepli — Milano 1097 — L. 3.

È un piccolo manuale, ma ben condotto, ad uso dei cultori della limnologia, (dei quali va aumentando anche fra noi il numero in questi ultimi anni), sulle tracce dei lavori degli stranieri, fra cui principalmente di quelli del Forel e il Delebecque.

Il programma del lavoro, specialmente per le ricerche geografiche e fisiche, delle quali s'interessa maggiormente l'A. è vasto e assai completo soprattutto per la parte strumentale e tecnica, che l'A. dimostra di conoscere profondamente; meno perfetta invece ci pare la parte geologica e geografica, nelle quali non fu tenuto conto di molte e nuove interessanti classificazioni dei laghi; così pure sembra troppo sommario il capitolo riguardante la termica delle acque lacustri. Ad ogni modo però il manuale, primo fra noi, sarà di grande giovamento a quanti intraprenderanno lo studio di un lago con criteri scientifici ed unità d'indirizzo.

BR. CLEMENZ. — **Metodik des geographischen Unterrichts.** — Vol. in 8 in pag. X-250 — Max Woywod — Breslan 1906.

È un nuovo studio interessantissimo sul metodo dell'in-

segnamento geografico, preceduto da uno sguardo storico sullo sviluppo dello studio della geografia durante i secoli.

Nel lavoro vengono discussi i vari metodi scolastici in uso per l'insegnamento della geografia, e vengono proposte correzioni e sviluppi per la facile comprensione delle discipline geografiche da parte degli scolari, sia delle scuole inferiori come delle superiori. Si insiste molto sul valore pratico del metodo dimostrativo cartografico in relazione alle gite da compiersi sul terreno, e si presentano schemi di lezioni e di interrogazioni.

Si studiano poi a parte i vari metodi da usarsi a seconda delle varie parti della geografia, cominciando dallo studio della geografia del paese che ci circonda, per terminare con quello della cosmologia.

Il lavoro si termina con una interessante rassegna dei programmi scolastici della geografia nei vari stati d'Europa, d'America e nel Giappone, e nei quali, pur troppo, l'Italia non si fa molto onore.

Dott. ANTONIO SARTORI — **Elementi d'Algebra.** — Prem. Stab. Tip. G. Rumor, Vicenza, 1907. Lire 2.

È un libro di testo per le scuole tecniche e normali secondo i programmi governativi, pubblicato del valente prof. dott. Antonio Sartori di Schio, nel quale l'A. espone in modo facile, piano ed insieme rigoroso i primi elementi di Algebra. Nello svolgimento del programma il Sartori credette bene di non limitarsi alla sola esposizione delle regole senza alcuna dimostrazione, e neppure di introdurre lunghe dimostrazioni che non sono adatte ad esser apprese dai giovani; ma studiandosi di tenere una via di mezzo, rende ragione di quasi tutte le proposizioni in una maniera facile ed opportuna, chiarendo con esempi pratici quei concetti che ai giovani potrebbero riuscire altrimenti troppo astrusi.

Gran pregio poi del trattato si è che l'A., tenuto conto che i giovani i quali dopo la licenza tecnica si danno agli studi professionali, hanno bisogno soprattutto di saper applicare quello che impararono, diede ampio sviluppo alla *teoria delle equazioni* ed alle sue *applicazioni*. Chiude l'operetta un breve, ma utile cenno sui *determinanti*.

Raccomandiamo agli egregi professori il trattato del Sartori, certi che posto in mano agli allievi, riuscirà per questi più facile l'apprendimento, e per quelli più leggero l'insegnamento dell'Algebra nelle scuole tecniche e normali.

D. F. FACCIN

ANDREINI. — **Sfere Cosmografiche e loro applicazione alla risoluzione di problemi di Geografia Matematica.** — (un vol. di pag. XXX-325 con 12 inc. — Hoepli — L. 3,00)

I lettori conoscono l'autore del presente manuale, come collaboratore della n. Rivista. L'argomento che egli prende qui a trattare è importante, perchè le Sfere Cosmografiche (globi celesti e terrestri e sfere armillari) ritenuti da molte quali semplici apparecchi rappresentativi, servono invece alla risoluzione di svariatissime ed importanti questioni (molli delle quali di indole pratica) intorno alla Geografia Astronomica e Geodetica, senza che sia necessario di ricorrere a formule ed a dimostrazioni strettamente matematiche.

L'introduzione storica, che forma l'oggette della prima parte mette al corrente il lettore sulla importanza che questi apparecchi hanno avuto in passato e su quella che possono avere anche oggi specialmente per coloro cui fa difetto una larga cultura matematica, mentre le nozioni fondamentali che fanno seguito alla detta introduzione, lo istruiscono sui più minuti particolari intorno alla formazione e all'uso delle sfere e degli altri apparecchi cosmografici.

Un esteso indice sistematico e vari indici alfabetici dei quali è corredato il Manuale, servono a ritrovare con speditezza tutti i problemi relativi od un determinato argomento, e le sette tavole numeriche poste in fondo, oltre che pei problemi del testo, i quali sono più di 400, presentano non poca utilità anche di per sè stesse.

Siamo pienamente convinti che gl'insegnanti, gli studiosi ed i dilettanti di cose geografiche possano trarre dalla lettura di questo Manuale larga messe di utili cognizioni ed acquistare la maggiore familiarità con tutte le questioni di Geografia matematica le quali oltre che per l'insegnamento possono riuscire proficue anche in alcune applicazioni pratiche nella vita comune.

G. LUNGE. — **Bericht der Internationalen Analysen — Kommission au den VI Internationalen Kongress für angewandte Chemie in Rom. 1906.** — Druck und Verlag von Zürcher e Furrer Zurich 1906.

Questo resoconto della Commissione internazionale di analisi di cui il Lunge fu presidente al sesto congresso internazionale di chimica applicata tenutosi in Roma nel 1906, è assai interessante giacchè contiene i pareri dei più accreditati chimici analisti dei vari paesi sui controversi metodi di analisi.

PAUL GOEREN. — **Einführung in die Metallographie.** — Verlag von Wilhelm Knapp-Halle a S. 1906).

La Metallografia è scienza giovane, ma il suo studio non è facile, perchè, nota giustamente l'A., i numerosi lavori che la riguardano, non sono finora stati raccolti in una trattazione sistematica. Difficoltà inoltre si incontrano nella nomenclatura che varia di un paese all'altro.

L'A. nel presente libro vuol mettere al corrente il lettore delle nozioni di fisico-chimica necessarie per la metallografia e su queste basi dargli una descrizione dei metodi di ricerca dei metalli e delle leghe.

DR. ERNST COHEN E D. P. VAN ROMBURG. — **Vorlesungen über Anorganischen Chemie für Studierende des Medizin.** — Con 68 fig. (Verlag von Wilhelm. Engelmann. Leipzig. 1906).

Il presente libro contiene un corso di lezioni di chimica inorganica per gli studenti di medicina. Alla trattazione dei singoli argomenti precedono le proprietà generali dei corpi e poi viene l'esposizione delle applicazioni alla medicina e con ciò si raggiunge grande chiarezza ed efficacia nell'insegnamento.

Di particolare menzione è degna la giusta parte che in queste lezioni prendono le teorie fisico-chimiche, che tanta importanza hanno acquistato ed acquisteranno nelle loro applicazioni alle scienze biologiche.

E. B.

P. GUIDO ALFANI D. S. P.

Direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze

PRIMI APPUNTI SUL TERREMOTO CALABRESE del 23 Ottobre 1907

A mano a mano che giungono le notizie del nuovo terremoto calabrese, si fa sempre meglio manifesto che fra quello del 1905 e quello di ieri l'altro sera, regna una sensibile, anzi essenziale differenza, tanto per ciò che riguarda l'intensità quanto per ciò che concerne l'area colpita.

Le prime notizie infatti portavano a far credere, che questo avesse battuto le stesse plaghe del primo, e che fosse stato di una violenza estrema; i telegrammi ulteriori, invece, modificano la prima almeno di queste asserzioni, limitando sempre meglio la zona epicentrale verso la costa del versante ionico. Con questo però non si esclude, che il terremoto non sia stato sentito, e fortemente, anche in moltissime altre località.

È dunque chiaro che si tratta di un terremoto che interessa, in massima parte, una zona *nuova*. Nuova però, intendiamoci, rispetto alla zona del 1905, ma non per la storia della sismologia calabrese; perchè Gerace e Sidonio dove sembra che sia su per giù l'epicentro, sono appunto ricordati nella storia sismica e sono notevoli per i terremoti ivi accaduti particolarmente nel 1720 1784 e 1806, come dice il Baratta; ed è tanto più probabile che sia in quella plaga lì, l'epicentro, in quanto che sul versante ionico sono scarsissime le zone sismiche in confronto a quelle dell'altro versante tirrenico.

Veniamo dunque a trattare del terremoto odierno, un poco più da vicino. — I dati di rovine e di morti prodotti da esso non costituiscono, come ebbi a scrivere in altra occasione, un

N. B. Queste pagine dell'Illustre P. Alfani sono qui collocate perchè giunsesse a fascicolo impaginato.

(N. d. R.)

criterio di *per sè stesso*, sufficientemente esatto e sicuro per determinare l'intensità di un sismo qualsiasi; vi sarebbe quasi la possibilità di introdurre una distinzione fra l'*intensità* e l'*importanza* di un terremoto, perchè anche se non intenso per natura sua, esso può divenire per un cumulo di circostanze, molto importante.

Per quello che riguarda l'intensità, dirò che la scossa deve essere stata senza dubbio piuttosto violenta, ma certamente molto meno di quella che nel 1905, che seminò tante sciagure. Gli apparecchi infatti, che registrano spassionatamente quello che sentono, e in proporzione della forza colla quale vengono messi in azione, mi sembra che parlino chiaro.

Si usa giudicare l'intensità di un terremoto distante dall'ampiezza delle tracce lasciate dai microsismografi (1); ebbene, le stesse macchine che funzionarono nel 1905, dettero per quello dell'altra sera un risultato diversissimo.

Prendiamo ad esempio il microsismografo Vicentini. Nella scossa del 1905 esso lasciò tracce, pel senso ondulatorio, ampie fino a 135 millimetri; per quello dell'altra sera segnava appena di 6 millimetri, cioè circa 22,5 volte più piccole, restando, s'intende bene, costanti gli elementi dell'apparecchio, cioè la massa pendolare, il periodo, il rapporto d'ingrandimento strumentale ecc.

La violenza dunque, ancorchè non si voglia ammettere proprio 22,5 volte minore, si capisce che deve essere stata ben diversa e certissimamente molto meno intensa.

I danni gravissimi, che il telegrafo ci annuncia, credo che debbano dipendere *anche* da altre ragioni, da altre cause, da altri coefficienti, che qui esprimo con ogni riserva.

La costituzione del suolo presso Gerace è di terreno marnoso addossato a rocce cristalline stratificate e assai inclinate verso il mare. Ora, riflettendo su questo punto, io credo che l'intensità del terremoto sia stato soltanto *una parte* della

(1) Questo sistema di giudicare l'intensità di un terremoto distante, sebbene possa sembrare criticabile pur nonostante in *pratica* è assai esatto.

causa del disastro, e che un'altra sia stato un principio di slittamento di questo terreno addossato; e un'argomento che mi fa anche più inclinato a credere ciò, sta in questo, che presso Gerace sembra che sia avvenuta una enorme frana di un miglio di lunghezza, ciò che dimostra sempre meglio l'instabilità del terreno.

Un'altro coefficiente, importantissimo e del quale va tenuto gran conto (e che purtroppo tutti sappiamo ormai bene a memoria), è lo stato veramente *miserando* dell'edilizia in Calabria, e solo chi vi si è recato conosce e sa quanto mai lasci a considerare! Si tratta di case in generale dotate di una resistenza molto problematica anche in tempi normali, che purtroppo cessano di esser case per cominciare ad esser sepolcri, col primo urto di terremoto un poco intenso.

Per quanto poi riguarda la possibilità del ripetersi del fenomeno, è bene ricordare qui che l'esperienza ha dimostrato sempre senza eccezione, che i terremoti forti son sempre seguiti da molte scosse *minori*, le quali stanno in stretto rapporto per il loro numero e per la loro intensità colla vastità dell'area compromessa e con l'intensità della prima scossa. Ora come abbiamo saputo dai telegrammi e come abbiain visto dall'analisi degli elementi raccolti dai nostri apparecchi, tanto la vastità della zona, quanto l'intensità sono molti minori della scena del 1905, e perciò le scosse susseguenti, il periodo isterosismico, cioè, dovrà essere di molto minore durata del precedente.

E l'area più ristretta sembra che implichi, stando ai moderni concetti della sismologia, un ipocentro meno profondo, e questo mi pare di poterlo dedurre ancora dai miei apparecchi i quali accennano ad un'emergenza delle prime onde longitudinali (che si trasmettono direttamente dall'ipocentro alla stazione osservatrice) molto minore, di quello che non lo accennarono nel 1905. Infatti l'ampiezza dei tracciati della componente verticale dello stesso Microsismografo Vicentini fu questa volta solo di millimetri 0,8, mentre l'altra volta fu di 21,0 millimetri! Con un rapporto come si vede, di 1:25.

Termino questi brevi e fugaci appunti facendo notare che

i rapporti trovati fra le tracce dei due ultimi terremoti calabresi 1: 29,5 per l'ondulatorio, 1: 25 per la componente verticale, sono non soltanto molto prossimi come valore assoluto, ma che si possono dire anche identici, quando si ripensi che l'epicentro questa volta è un poco più distante da Firenze, e che perciò l'angolo di emergenza delle onde deve essere necessariamente minore. Si può dunque concludere che il terremoto del 23 ottobre u. s. è stato circa 23 volte più debole di quello dell'8 sett. 1905.

Firenze, dall'Osservatorio Ximiniano 26 Ottobre 1905.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

MATTEI G. E. — Verità ed errori nella Teoria dell'Evoluzione. — Pensieri sulla moderna biologia, — Palermo, Tipogr. L. di Cristina, 1907.

Osservazioni meteorologiche e geodinamiche eseguite nell'anno 1906 nell'Osservatorio del Seminario Patriareale di Venezia. — Venezia, Off. C. Ferrari, 1907.

CAUSSIN. — Les Plantes médicinales de la Picardie — Paris, Vigot frères édit. 1907.

Publications of the Wolsingham Observatory. — A possible factor in Volcanic eruptions.

GEMELLI A. — Del valore dell'esperimento in psicologia — (Estr. d. Scuola Cattolica di Milano, Marzo 1907).

RAFFAELLI G. C. — La pioggia in Val Serivia e in Val Trebbia — (Estr. d. Atti d. Soc. Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche, Vol. XVIII. 1907).

COSTANZO G. e NEGRO C. — Sulla dispersione elettrica. — (Estr. d. Atti d. Pontif. Acc. dei Nuovi Lineei, Sessione VI, maggio 1907).

Id. e Id. — Influenza delle scariche elettriche sugli elettroscopi earihi. — (Estr. id. giugno 1907).

VELENOVSKY Jos. — Vergleichende Morphologie der Pflanzen. II Teil. — Prag. Verlagbuch: 1907.

NERI F. e GHERARDI G. — Ricerche chimiche e batteriologiche sulle acque del fiume morto (Contributo allo studio della purificazione spontanea dei fiumi) — Pisa, Tipogr. Vannucci, 1907.

BULLETIN SISMOGRAPHIQUE DE L'INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE CENTRAL DE BULGARIE — N. 1-2. Sofia, 1907. — *Tremblements de terre en Bulgarie* — Liste de tremblements de terre observés pendant l'année 1906. — N. 7. Sofia, 1907.

Estratti di Sommari di alcuni periodici

ricevuti nel mese di Settembre 1907

Rendic. della R. Accad. dei Lincei Vol. XVI, fasc. 3.

Paternò e Mieli. Sui miscugli del trimetritcarbinolo ed acqua — *Id. e Spallino.* Sopra i fluoruri di essile e di ottile — *Medici.* Sui gruppi di movimenti — *Picciati.* Sul moto di un cilindro indefinito in un liquido viscoso — *Niccolai.* Sulla resistenza elettrica di leghe molto resistenti a temperature molto alte e molto basse. — *Occhialini.* La scintilla fra elettrodi roventi — *Angelucci.* Elettrolisi del nitrato di torio — *Ciusa.* Alcune osservazioni sulle aldeidi — *Bargellini.* Sul 1-2-4 dimetil-nafto-chinolo — *Lombroso.* Sulla possibile sopravvivenza dei colombi alla legatura e recisione dei tre dotti pancreatici — *Severini.* Ricerche batteriologiche sui tubercoli dell'*Heolysarum coronarium*. L.

Id. — Fasc. 4.

Parona. Risultati di uno studio sul Cretaceo superiore dei monti di Bagno presso Aquila. — *Peratoner e Azzarello.* Azione dei diazo-idrocarburi sul cianogeno e suoi derivati. I. Cianogeno. — *Orlando.* Sull'equazione differenziale $A_2 u + \lambda u = 0$. — *Boggio.* Nuova risoluzione di un problema fondamentale della teoria dell'elasticità. — *Bargellini e Silvestri.* Sul 1-2 metil-nafto-chinolo. — *Id.* Sopra alcuni derivati chinolici del gruppo della santonina. — *Mazzucchelli.* Su alcuni sali complessi del perossido di titanio. — *Pellini e Pegoraro.* Costituzione dell'acido fluoridrico — *Deganello.* Gli ordegni nervosi periferici del ritmo respiratorio nei pesci teleostei: Ricerche anatomiche e sperimentali — *Russo.* Sull'origine dei mitocondri e sulla formazione del deutoplasma nell'oocite di alcuni Mammiferi — *Gorini.* Studi sulla fabbricazione reazionale del formaggio di grana.

Id. — Fasc. 5.

Grassi. Riassunto sulle ricerche delle fillosere ed in particolare su quella della vite, eseguite nel R. Osservatorio antifillosserico di Jauglia fino dall'agosto 1907 per incarico del Ministero dell'Agricoltura — *Peratoner e Azzarello.* Azione dei diazo-idrocarburi grassi sul cianogeno

e suoi derivati. II. Cianogeno — *De Lorenzo*. Azzurrite e Malaehite dei dintorni di Lagonegro in Basilicata — *Viola e Sangiorgi*. Sopra i supposti giacimenti granitici dell'Appennino Parmense — *Severi*. Alcune proposizioni fondamentali per la geometria sulle varietà algebriche — *Bargellini*. Sopra una dimentil difenil-esametilenimina — *Mazzucchelli*. Su alcuni sali complessi del perossido di titanio — *Serra*. Studio litologico-chimico delle rocce del Coloru (Sardegna settembr.) — *Acqua*. Sull'accumulo di sostanze radioattive nei vegetali — *Bruschi*. Sopra alcuni presami o chimasi vegetali.

Atti della Pontificia Accad. romana dei Nuovi Lincei. — Sessioni VI e VII.

Costanzo P. G. e *Negro C.* Sulla dispersione elettrica nell'aria. — *Statuti A.* Sopra N. 18 Codici orientali che appartenevano alla antica Biblioteca dei primitivi Lincei nel secolo XVII. — *Costanzo P. G.* e *Negro P. C.* Influenza delle scariche elettriche sugli elettroscopi carichi. — *Wasman P. E.* Sur les nids des fourmis migrantes.

Rendic. d. Accad. d. Sc. fisiche e matem. di Napoli. — Maggio, Luglio, 1907.

Nicolosi-Rancati F. La polinuclearità della microspora della *Dancmera robusta* C. Moore. — *Della Valle A.* Osservazioni su alcune Ascidie del Golfo di Napoli — *Cantone J.* Sugli spettri di emissione dei sali di uranio a bassa temperatura. — *Bassani F.* Su alcuni avanzi di pesci nell'arenaria glauconiosa delle isole Tremiti. — *Piatti A.* e *Comanducci E.* Analisi Chimica dell'Aqua termominerale « Greco » nei tenimenti di Contursi (Salerno). — *Cerruti A.* Sull'anatomia e biologia del *Microspio Meczikowianus* Aprd. — *Della Valle P.* Osservazioni di tetradi nelle cellule somatiche. — *Capobianco F.* Nuove ricerche sulla Tiroide. — *Capelli A.* Sulla risoluzione generale delle equazioni per mezzo di sviluppi in serie. — *Guerrieri E.* Riassunto delle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1906. — *Marcucci E.* — Sull'inerocio di alcuni museoli nei Sauri. — *Ernot D'Agostino* e *Pellegrino*. Ricerche sulle influenze di solubilità. *Bassani F.* e *Galdieri A.* Sui vetri forati di Ottajano nella eruzione vesuviana dell'Aprile 1906. — *Montesano D.* Sulle corrispondenze birazionali dello spazio che determinano complessi di tangenti. — *Fergola E.* Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nei mesi di Maggio a Luglio 1907.

Revista de la R. Accademia de Ciencias de Madrid. — T. V. n. 7.

Echegaray. Elementos de la teoría de la elasticidad. — *Mourelo Rodriguez*. Estudios de Síntens mineral. — *Terradas*. Sobre algunos fenómenos de polarización en luz convergente, observables en láminas de

euarzo dextrogiras, superpuestas, de igual espesos, normal al eje, teniendo intercaladas láminas de mica de $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{8}$ ó $\frac{1}{8}$ λ . — *Perez del Pulgar*. — Ensayo de Geometria analitica noeulidiana.

Id. n. 8.

Echegaray. Elementos de la teoria de la elasticidad. — *Mourelo Rodriguez*. Estudios de Sintesis mineral. — *Catalá*. Polhedros regulares. — *Perez del Pulgar*. Ensayo de Geometria analitica noeulidiana.

Revue des Questions scientifiques, — T. XII, juillet 1907.

D'halhuin M. Stéphane Leduc a-t-il créé des êtres vivants? — *Nodon A.* L'action électrique du soleil. — Les ports et leur fonction économique. — *Renier A.* Le grisou. — *Thirion I.* Les « Essays » de Jean Rey et la pesanteur de l'air.

La Revue du Mois. — N. 21.

Felix Le Dantec. Le Hasard et la Question d'Echelle. — *Muscart. J.* L'Heure à Paris. — *Condois P.* La Liberté de l'Enseignement sous le Directoire. — *Dwelshauvers G.* Les Méthodes de la psychologie M. Bergson et la méthode intuitive.

Éclairage Électrique. — N. 36.

Rezelman et Perret. Sur un procédé de compoundage des alternateurs. — *Allen*. L'Électrification d'une ligne du Great Western Ky. — *Revue industrielle et scientifique* pp. 338-360.

Id. N. 37.

Guilbert. — Relevé des caractéristiques en charge des dynamos et moteurs. — *Bennard*. Prix comparatif de la lumière du gaz et de l'électricité. — *Reyal*. L'usine hydro électrique « Biaschina ». *Revue industrielle et scientifique* pp. 381-395.

Id. — N. 38.

Guilbert. Relevé des caractéristiques en charge des dynamos et moteurs (fin). — *Vrenard*. Prix comparatif de la lumière du gaz et de l'électricité (fin). — *Germain*. Les wagons-grues. — *Revue industrielle et scientifique* pp. 415-432.

Il nuovo Cimento. — Luglio, Agosto, 1907.

Damiele E. Sul moto spontaneo di un solido di rivoluzione, vincolato per un punto dell'asse ad un cerchio fisso. — *Quintili P.* Sull'equilibrio elastico di un solido omogeneo, isotropo, limitato da due piani paralleli. — *La Rosa M.* Sulla funzione del condensatore nel rocchetto d'induzione. — *Piola E.* Il fenomeno di Wehnelt. — *Blanc. G.* Un metodo semplice per presentare in iscuola le esperienze fondamentali di radioattività. — *Grassi M.* Apparecchio da lezione.

Ciel et Terre. — N. 12.

Mannder W. — Les progrès de l'astronomie en 1906. — *Lancaster*. *Revue climatologique mensuelle*: Juillet 1907.

Rivista Geografica italiana. — Agosto 1907.

Barratta M. Il nuovo rilievo del cono vesuviano. — Il VI Congresso Geografico Italiano. — *Faustini A.* Alcune osservazioni sulla campagna polare artica di R. Amundsen.

Boll. della Soc. Geografica Italiana. — Settembre 1907.

Eredia F. e *Memmo G.* Contributo alla climatologia di Massaua. — *Checchi M.* Lingue parlate dalle popolazioni indigene della Colonia Eritrea. — *Ponca G.* Dalle Antille alle Guaiane e all'Amazzonia, note intorno al viaggio della R. Nave « Dogali ».

Biologisches Centralblatt. — N. 18.

Mordvilho. Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse, *Aphididae* Passerini (schluss). — *Mola.* Di un nuovo cestode del genere *Davainea* Blanch. — *Buttel Reepen v.* Zur Psychobiologie der Hummeln. — *Meisner.* Das Plankton des Aralsees und der einmündenden Flüsse und seine vergleichende Charakteristik.

Id. — N. 19.

Meisner. Das Plankton des Aralsees und der einmündenden Flüsse und seine vergleichende charakteristik (Schluss). — *Buttel Reepen v.* Zur Psychobiologie der Hummeln (Schluss). — *Lubosch.* Univelselle und spezialisierte Kaubewegungen bei Saugetieren.

Revue Générale de Chimie pure et Appliquée. (Tom. X. N. 16. Dimanche 25 Aout 1907. Paris. Boulevard Malesherbes (17) e 155). *Ferdinand et Frabot.* Action du Méthanal sur les Tamins. Lumière et Seywertz — Sur la composition et les propriétés des sels qui prennent naissance dans le fixage des plaques au gélatino — bromure et au gélatino — chlorure d'argent. — Action de l'eau et des solutions développatrices sur la sensibilité à la lumière des plaques au gélatino — bromure d'argent.

Id. — N. 17.

Francis Marre. — A quelles conditions doit satisfaire le lait destiné à l'alimentation de l'homme et à celle du nourrisson. — *V. Genin.* — Analyses des pâtes de cacas. — *I. Matillon.* La méthode des cultures pures: Traitement de choix des entérites infantiles.

Rassegna Mineraria della Industria Chimica. — (Torino, 11 settembre 1907).

Gli apparecchi respiratori per miniera secondo la Commissione Reale inglese L. Fabre. La separazione elettromagnetica dei minerali. Fabbri- cazione del coke di storta e utilizzazione dei sottoprodotti. Notiziario, Annunzi bibliografici ecc.

L'Industria chimica. — (Torino 1 Settembre 1907). *G. Lunge* Problemi di Chimica applicata. Chimica analitica applicata. Rivista di Chimica Generale. Varietà, Industria e commercio ecc.

SCOSSE TELLURICHE NEL SETTEMBRE 1907



GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.

Note. — *Scosse.* — Il 1 a h. 3 1/4 e 3 1/2 circa, scosse del II grado a Mileto (Catanzaro). — Il 5, intorno a h. 22 1/2, scossa del III grado a Rocca di Papa (Roma). — L'8 a circa h. 0 1/4, scossa a Pescocostanzo (Aquila). — Il 15 a h. 21, 22 e 24 scosse a Pescocostanzo (Aquila). — Il 17 intorno a h. 4 3/4, scossa del III gr. a Salò (Brescia). — Il 18 a h. 8 3/4 scossetta registrata a Catania e Minco. — Il 18 a circa h. 0 1/2 scossa a Sondrio. — Il 19 intorno a h. 21 3/4 e 23, scosse a Pescocostanzo (Aquila). — Il 23 a ore 12 circa ed il 24, a circa h. 5 1/4 scosse rispettivamente del III e IV grado a Termini (Palermo). — Il 29 a h. 5 circa, lieve scossa a Rivisondoli (Aquila); a h. 3 3/4 circa scossa a Pescocostanzo; intorno a h. 1, scossa del II grado a Cortale (Catanzaro).

Registrazioni. — Il 2, da ore 17 1/4 circa fino oltre le 20, registrazione di lontana origine a Catania, Mileto, Caggiano, Ischia, Rocca di Papa, Pavia e Moncalieri. — Il 24, a h. 7 1/4 circa, registrazione d'origine vicina ad Ischia, ed a Mileto (Catanzaro).

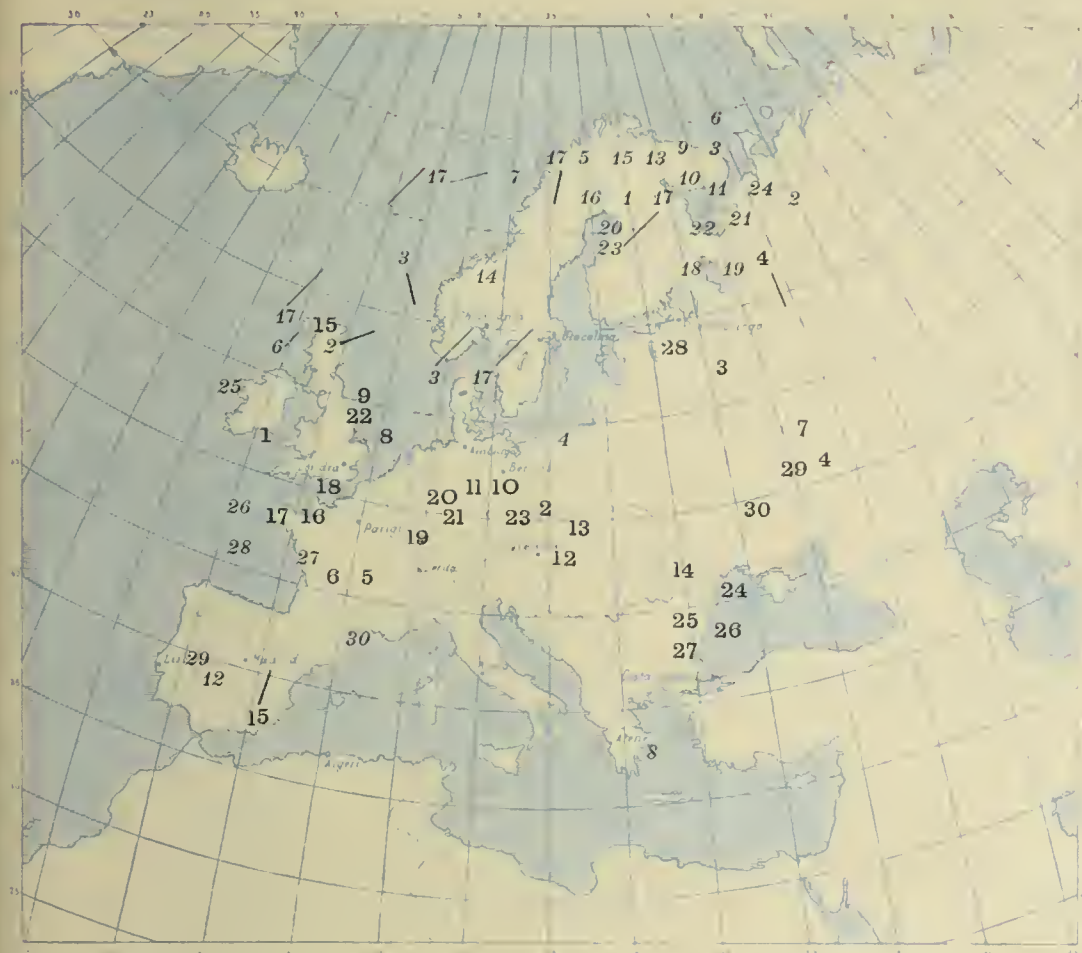
D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL SETTEMBRE 1907

C = ciclone

A = anticyclone

I numeri in *cor-*
sivo indicano la
data ed il luogo
dei minimi; gli
altri dei massimi.

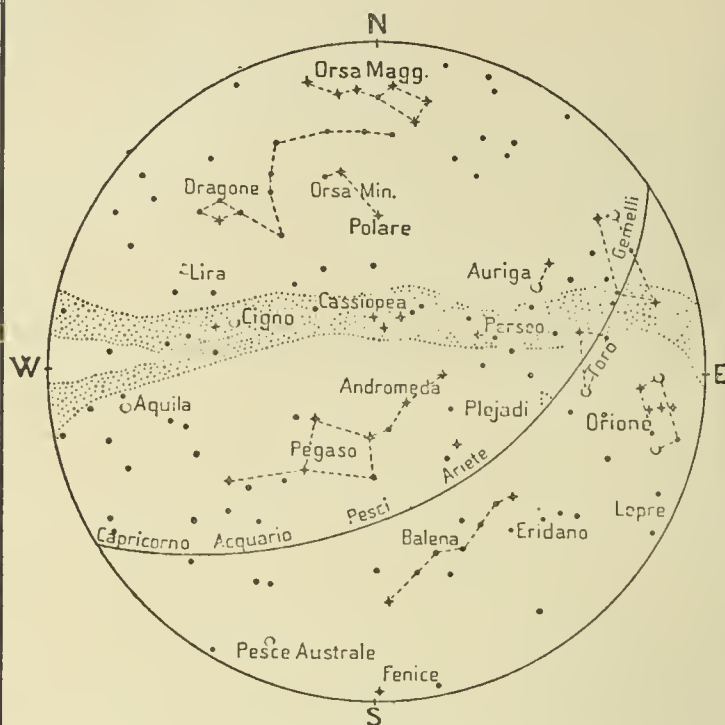


Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo
765	750	6	769	755	11	772 A	750	16	773	755	21	770	744	26	769	752
765 A	750	7	775	755	12	772 A	760	17	772	750	22	774	749	27	766 A	749
766 A	745	8	772 A	764	13	773 A	757	18	773 A	753	23	773 A	750	28	771 A	755
768	748	9	775 A	755	14	770 A	755	19	774 A	752	24	773	751	29	772 A	753
768	750	10	773 A	755	15	772	745	20	773 A	747	25	770	750	30	769	754 C

Note. — Il 2 un anticiclone estendevasi sulla Germania, che il 3 erasi trasportato sulla Russia, mentre una bassa pressione avanzava dal Nord giungendo sino alle coste africane. — Il 4 la detta bassa pressione era estesa ed avanzata su gran parte dell'Europa, comprendendo l'Italia, ed il 5 restringevasi, mentre alte pressioni avanzavano dal Golfo di Guascogna. — Il 7 altre alte pressioni col massimo in Russia estendevansi tutta l'Europa, e l'8 chiudevansi in anticiclone sull'Europa centrale col centro sul Mare del Nord. — Il 9 l'anticiclone persisteva modificato; il 10 allargavasi moltissimo comprendendo tutta l'Europa ed il centro trasportavasi sulla Germania, dove persisteva anche l'11, il 12 ed il 13. — Il 14 era in Transilvania, ed una bassa pressione proluogavasi dal Nord sulla Corsica e Sicilia ed il 15 su tutta l'Italia, mentre in Sardegna formavasi un centro secondario, che il 16 si allargava sul Tirreno orientale, e un'alta pressione avanzava dal Golfo di Guascogna, la quale il 17 prolungavasi sull'Italia centrale fino al di là del Mar Nero, mentre ai lati di questa lingua esistevano due basse pressioni. — Il 18 anticiclone sulla Manica e basse pressioni sul Tirreno. — Il 19 l'anticiclone trasportossi sulla Germania centrale, dove rimaneva un po' spostato il 20. — Il 22 alte pressioni dell'Atlantico; il 23 anticiclone sulla Germania; il 27 anticiclone sul Golfo di Botnia, dove rimaneva il 28, mentre il 29 si era trasportato sulla Russia centrale. Il 30 ciclone col centro sul golfo di Lione, apportatore di forti pioggie e di tempo orribile per parecchi giorni dopo.

D. F. FACCIN.

15 Novembre ore 21.



PIANETI	α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 15h46m	-22°.45'	13h, 17
	11 15 27	-19°.29	12, 21
	21 14 48	-13°.55	11, 2
Venere	1 15 14	-17°.47	12, 43
	11 16 5	-21°.3	12, 55
	21 16 58	-23°.19	13, 8
Marte	1 20 59	-19°.27	18, 30
	11 21 24	-17°.12	18, 16
	21 21 50	-14°.45	18, 3
Giove	1 8 59	+17°.37	6, 32
	11 9 2	+17°.25	5, 56
	21 9 4	+17°.19	5, 14
Saturno	1 23 31	-5°.42	21, 1
	11 23 30	-5°.48	20, 21
	21 23 30	-5°.50	19, 41

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 5 a 23h.39m.	il 20 a 1 h. 4 m.
P Q	U Q
il 12 a 18h.14m.	il 28 a 5h.21m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Sagittario il 23 a 11 h. 52 m.

PASSAGGIO DI MERCURIO

sul disco solare il 14, visibile in Europa, nell'Asia occidentale, nell'Africa, nell'America meridionale e nella parte orientale dell'America settentrionale. Le cinque fasi principali avverranno per Milano nei seguenti istanti di tempo medio dell'Europa centrale: *Primo contatto esterno* 11 h. 23 m. 21 s. *Primo cont. interno* 11 h. 25 m. 57 s. *Istante medio* 13 h. 8 m. *Secondo cont. interno* 14 h. 48 m. 4 s. *Secondo cont. esterno* 14 h. 50 m. 44 s. — Per gli altri luoghi d'Italia la differenza non sarà che di alcuni secondi.

PERIGEO

il 9 a 7 h.
Distanza Km. 366750

APOGEO

il 25 a 7 h.
Distanza Km. 405130

Decl. mass. S il 10.
Passaggio all'Equat. il 3, e 16
Decl. mass. N il 23.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	14h.22m.	-14° 9'	217° 54'	148.360.000	16'.9"	8", 87	1.m 7s	23° 27'. 1", 70	-16m 19s
11	15 2	-17. 11	227 57	147.990.000	16. 11	8 , 89	1. 8	23. 27. 1, 58	-15 59
21	15 43	-19. 44	238 1	147.660.000	16. 13	8 , 91	1. 9	23. 27. 1, 46	-14 17

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione del Serpente ad asc. retta 15 h. 31 m. e declin. + 6°.27' piccolo ammasso globulare. — In Scorpione a 16 h. 16 m. e 26°.15' ammasso. — In Serpente a 16 h. 26' e -26°.15" ammasso globulare, polvere di stelle. — In Ercole a 16 h. 37' e +36°.41' famoso ammasso d'Ercole, visibile ad occhio nudo, bellissimo. — In Ercole a 16 h. 39' e +24°.2' piccola nebulosa planetaria. — In Ofioco a 16 h. 40' e -1°.42' bell'ammasso globulare di stelle della 10ª grandezza. — In Ofioco a 16 h. 49' e -3°.54' nebulosa risolvibile, ricchissima. — In Ofioco a 17 h. 12' e -18°.24' miriade di stelle telescopiche. — In Ercole a 17 h. 13 m. e +43°.15' bellissimo ammasso con condensazione al centro. — In Ofioco a 17 h. 31 m. e -3°.10' ricco ammasso di 4' di diametro. — In Ofioco a 17 h. 41 m. e -5°.45' vasta agglomerazione di belle stelle.

D. F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

TITO MARTINI

Correnti generate dalla coppia platino-spugna di platino immersa in una soluzione acidulata o salina. *(Contributo alla teoria osmotica della pila)*

Alcuni anni or sono pubblicai, negli Atti del R. Istituto Veneto, (1) una nota intorno alle correnti che si manifestano immergendo due lamine di platino, ovvero una lamina ed una spugna di platino, nell'acqua acidulata con acido solforico. Le correnti generate dall'immersione delle lamine di platino erano già state osservate dal Becquerel (2) dal Gauguain (3) da Helmholtz (4) che invocò, per ispiegarle, la teorica dello strato doppio, e dal Krouchkoll (5); sicchè, riguardo a cosiffatto argomento, non feci che constatare i fatti già noti, cioè se in presenza di una lamina di platino, già immersa nella soluzione, se ne immerge una asciutta, si desta una corrente momentanea diretta in modo che la lamina, immersa dopo, funziona da polo negativo. Se si lasciano immerse le due lamine finchè sparisca ogni traccia di corrente e poi si solleva una lamina e, asciugata con carta bibula, la si immerge di nuovo, l'immersione fa nascere una corrente diretta come la precedente, cioè la lamina sollevata, asciugata e poi immersa funziona da polo negativo.

(1) Atti del R. Istituto Veneto, T. VI, Serie VII 1894-95.

(2) Annales de Chimie et de Physique, T. 44, III Serie, pag. 401.

(3) Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences, T. 70, pag. 515.

(4) Abhandl., T. I, pag. 899.

(5) Journal de Physique théorique et appliquée, 2^a. Serie T. 8, pag. 519.

In questi esperimenti è necessario che le lamine sieno bene sterilizzate dentro una fiamma Bunsen, perchè anche lievi impurità potrebbero influire sul verso della corrente.

La parte nuova della mia memoria stava in questo; se invece di una lamina di platino si immergeva, in presenza di un'altra lamina, una spugna di platino perfettamente sterilizzata, si destava una corrente non più momentanea ma che durava, degradando, 30 e più minuti e il verso della corrente era cambiato perchè la spugna funzionava da polo positivo.

Credetti dapprima che il destarsi della f. e. m., che manteneva per qualche tempo una corrente di 30 e più gradi, (1) fosse dovuto al calore svolto dall'imbevversarsi del liquido dentro i meandri della spugna; ma alcune prove, che qui è inutile riferire, mi fecero accorto che il fenomeno era dovuto ad altra causa. Nulladimeno la possibilità che la corrente osservata fosse di origine termo-elettrica mi indusse a studiare il calore che si svolge dalle polveri bagnate, sul quale argomento pubblicai diverse memorie (2) che sollevarono dotte e interessanti discussioni (3).

Ripensando in seguito alle correnti generate dalla spugna di platino mi sembrò che una qualche attinenza doveva esservi tra questo fenomeno e quello che chiamai del Pouillet, perocchè la spugna di platino doveva certo annoverarsi tra quelle sostanze che chiamai igrofile intendendo per *potere igrofilo* l'inverso del *potere dissolvente*. E infatti, avendo raccolto intorno al bulbo di un sensibile termometro una certa quantità di platino precipitato, ottenni, umettandolo, un innalzamento di temperatura di circa un grado, cioè poco meno di quello che si otteneva umettando un egual volume di silice asciutta. Pur troppo la poca quantità di platino di cui potevo disporre non mi permise di ottenere risultamenti maggiori; ma sono d'avviso che usando una considerevole quantità di platino precipitato si otterrebbero degli effetti ancor più cospicui di quelli

(1) Si sperimentava con un galvanometro delicatissimo il cui circuito aveva una resistenza di 1232 ohms.

(2) Atti del R. Ist. Ven. 1898, 1900, 1904, pag. 927, 615, 915.

(3) M. Bellati, — Atti del R. I. Ven. 1902 pag. 503; Parks, *Philosophical Magaz.* 1902, pag. 240.

ottenuti con il deutossido di silicio e col carbone animale. Ma quale relazione può esservi fra l'effetto elettrico e quello termico manifestati dalla spugna, quando la f. e. m. che desta la corrente non può imputarsi alla differenza di temperatura fra la spugna e la lamina? Sarà facile vedere la relazione fra co-siffatti fenomeni richiamando altre esperienze che hanno stretta attinenza col fenomeno del Pouillet.

Un fisico svedese, il Lagergren, fece un importante studio sugli effetti che certe polveri esercitano sulle soluzioni saline (1) e trovò che in alcuni casi il caslino e il carbone animale hanno la virtù d'impoverire le soluzioni perchè, dopo il contatto con la polvere, risultavano meno dense; laddove, in altri casi, le soluzioni divenivano più dense cioè la polvere assorbiva più acqua che sale. Anche nel mio programma di ricerche intorno al fenomeno del Pouillet era compreso l'argomento di cui ho fatto cenno, ma il Lagergren mi precedette nella pubblicazione dei suoi risultamenti. Nulladimeno non trascurai di trattare la questione e così ebbi modo di constatare la verità dei fatti riconosciuti dal fisico svedese ai quali aggiunsi quelli che le polveri igrofile manifestano quando sono poste in contatto con le soluzioni alcooliche e le diluite d'acido solforico (2). In tali ricerche, eseguite scrupolosamente col picnometro, trovai che tanto la silice quanto il carbone animale assorbono sempre l'acqua di una soluzione alcoolica per quanto ricca di alcool; e la silice assorbe pure l'acqua di una soluzione diluita d'acido solforico quando, ben s'intende, il deutossido di silicio sia stato perfettamente essiccato e mantenuto asciutto fino al momento dell'immersione.

Ciò premesso, veniva facile alla mente che il manifestarsi della corrente continuata, prodotta dalla spugna di platino in presenza di una lamina dello stesso metallo, piuttosto che ad altre cause, fosse dovuta ad una variazione di densità della soluzione in quella zona di liquido circondante la spugna. Perocchè avendo constatato, per mezzo degli effetti termici,

(1) Bihang Till K. Svenska Vat. A kad. Band 24, Afd, II, p. 4 Stakolm, 1898.

(2) Atti del R. I. Veneto, 1902 pag. 647.

che il platino precipitato può annoverarsi fra le sostanze igrofile e, con grande probabilità, comportarsi come il carbone animale, ne veniva di conseguenza che l'immersione della spugna nell'acqua acidulata con acido solforico doveva generare in quella parte di liquido, circondante la soluzione, un incremento di concentrazione perchè la spugna assorbiva acqua a preferenza dell'acido.

Per avvalorare un siffatto modo d'interpretazione del fenomeno, ricorsi ad una di quelle soluzioni nelle quali le polveri igrofile assorbono il sale a preferenza dell'acqua e scelsi il nitrato potassico già bene studiato dal Lagergren, il quale trovò essere il detto sale uno dei più efficaci nella produzione del fenomeno come io pure ebbi a riconoscere con ripetute prove. Pensai che facendo l'immersione della spugna di platino avrei dovuto riscontrare un'inversione della corrente, perchè intorno alla spugna doveva manifestarsi un decremento di concentrazione per essersi la spugna appropriata più sale che acqua. E infatti, immersa la spugna bene sterilizzata in una soluzione normale di nitrato potassico, la spugna funzionava da polo negativo. Un identico risultato fu pure ottenuto con una soluzione 0,5 normale di ioduro potassico, sostanza le cui soluzioni, al pari di quella del salnitro, vengono impoverite al contatto del carbone animale come ebbi a provare nella citata memoria (1).

Non starò qui a trascrivere i numerosi dati sperimentali ottenuti col galvanometro che potranno esser letti nella memoria già presentata all'Istituto Veneto. Dirò soltanto che anche volendosi limitare a sole esperienze qualitative bisogna usare gran cura a sterilizzare le lamine e le spugne; bisogna spesso rinnovare le soluzioni fatte con sostanze pure; ed è assolutamente necessario purgar bene le spugne dalle sostanze già assorbite, prima di cimentarle a nuove esperienze, tenendole per 24 e più ore nell'acqua e poi sterilizzarle.

La costanza nella direzione *positiva* della corrente quando la spugna è immersa, in presenza di una lamina di platino, nella soluzione di acido solforico, e *negativa* quando l'immer-

(1) Loc. cit. pag. 654.

sione è fatta nella soluzione di nitrato potassico, o ioduro potassico, potrebbe interpretarsi, secondo la teorica dell'Arrhenius, nel seguente modo:

È noto che il valore della pressione osmotica è dato dalla formola

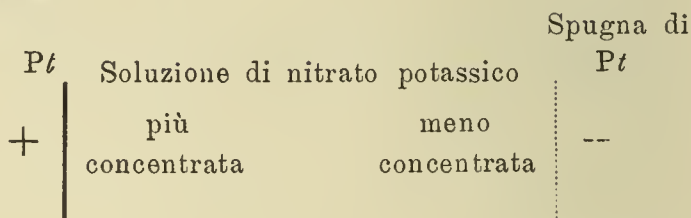
$$P = K \frac{n d T}{ND},$$

dove n rappresenta il numero delle molecole della sostanza disciolta in un numero N di molecole del solvente; perciò la pressione osmotica dovrà crescere nelle vicinanze della spugna quando questa viene immersa nella soluzione di acido solforico, e dovrà diminuire quando la spugna è immersa nella soluzione di nitrato o di ioduro potassico. È poi lecito congetturare che i fenomeni d'assorbimento da parte della lamina siano trascurabili e ivi perciò non dovranno manifestarsi variazioni sensibili nella pressione osmotica. In questo aspetto la coppia formata da una lamina di platino e da una spugna di platino, immersa in una soluzione, a motivo di quel potere igrofilo che manifestano alcune sortanze, diventa una di quelle pile che, nella ipotesi del Nerst, sono dette di *concentrazione*; dove cioè un solo conduttore di prima classe pesca in un liquido chimicamente inattivo e dove la forza elettromotrice ha sede al contatto fra il metallo e la soluzione e fra le parti della soluzione stessa diversamente concentrate. Perciò, nel caso della soluzione di acido solforico, si dovrà avere il fenomeno rappresentato dallo schema, che l'esperienza convalida,

			Spugna di
Pt	Soluzione di acido solforico		Pt
—	meno	più	+
	concentrata	concentrata	

Se poi si esperimenta con una di quelle soluzioni saline nelle quali la spugna di platino assorbe sale a preferenza dell'acqua, come avviene con la soluzione di nitrato potassico, la

corrente è invertita e la pila di concentrazione è rappresentata dallo schema



Osservando poi che lo stato fisico della lamina di platino è diverso da quello della spugna, non potranno esser nulle le forze elettromotrici di contatto fra il liquido e il conduttore di prima classe anche se la soluzione avesse dappertutto densità uniforme. Ciò spiega il fatto, che spesse volte ho osservato, cioè che il primo impulso della corrente tende a volgere l'ago del galvanometro sempre dalla stessa parte tanto nel caso del primo schema che in quello del secondo; ma questa tendenza è momentanea perchè subito prevale la forza elettromotrice dovuta alla differenza di concentrazione e la corrente assume quella direzione che le si compete rispetto alla grandezza relativa delle pressioni osmotiche; e perdura finchè il fenomeno di assorbimento non è compiuto e le pressioni osmotiche agli elettrodi non si sono eguagliate.

Tale sarebbe la spiegazione del fenomeno secondo le idee ammesse dalla pluralità dei fisici. Ma non pochi si oppongono a cosiffatte vedute e fra questi il Kalemberg che fece un'ampia e poderosa critica della teoria osmotica dell'elettrolisi (1) della quale diedi in questa Rivista (2), un ampio sunto. Il chiaro Autore direbbe che i fenomeni di cui abbiamo discorso sono spiegabili con l'unica forza molecolare che egli ammette, la quale si manifesta per gradi diversi e produce i fenomeni di adesione, di soluzione e di affinità chimica; perciò, nel caso nostro, la differenza di potenziale che mantiene la corrente sarebbe dovuta all'azione di questa forza che varia dall'adesione all'affinità.

Venezia, settembre 1907.

(1) *Philosophical Magazine*, 1905, p. 214.

(2) *Rivista di Sc. Nat. e Mat.* 1906 p. 532.

Sui gruppi imprimitivi dotati di qualche
sottogruppo semplice
che opera solo sugli elementi di un sistema
d'imprimitività

Sia G un gruppo imprimitivo con n sistemi d'imprimitività, Γ il sottogruppo costituito da quelle sostituzioni che non spostano i sistemi d'imprimitività ed H_α il sottogruppo di Γ costituito da quelle sostituzioni che operano solo sugli elementi dell' α^{mo} sistema d'imprimitività ($\alpha = 1, 2, \dots, n$). Noi supporremo semplice un tal sottogruppo.

Poichè un gruppo imprimitivo è transitivo esiste in G una sostituzione S che porti la 1^a lettera dell' α^{mo} sistema d'imprimitività nella 1^a lettera del β^{mo} e con ciò tutto il sistema α^{mo} nel β^{mo} ; trasformando H_α mediante S il gruppo trasformato sarà dunque H_β epperò gli n gruppi H_α sono tutti simili, indi semplici.

Ciò premesso, consideriamo il gruppo (H_1, H_2) il quale, se r è l'ordine dei gruppi H_α avrà per ordine r^2 giacchè i due gruppi permutabili H_1 ed H_2 non hanno altro sttogruppo in comune che l'identico. — Sarà H_1 invariante in (H_1, H_2) ; aggiungo che è anche massimo.

Infatti supponiamo, se è possibile, che esista un sottogruppo Δ di (H_1, H_2) invariante in (H_1, H_2) e contenente H_1 . Allora:

a) H_2 è permutabile con tutte le sostituzioni di Δ (le quali son della forma h'_1, h'_2) perchè

$$\begin{aligned} h'_1, h'_2, H_2 &= h'_1, h'_2, H_2, h'^{-1}_2, h'^{-1}_1, h'_1, h'_2 = h'_1, H_2, h'^{-1}_1, h'_1, h'_2 = \\ &= H_2, h'_1, h'_2; \end{aligned}$$

b) Δ è permutabile con tutte le sostituzioni di H_2 , perchè $h_2 h'_1 h'_2 = h_2 h'_1 h'_2 h_2^{-1} h_2 = [h_2 (h'_1 h'_2) h_2^{-1}] h_2$, e, poichè Δ è invariante in $(H_1 H_2)$ possiamo concludere:

$h_2 h'_1 h'_2 = h''_1 h''_2 h_2$, essendo $h''_1 h''_2$ un'altra sostituzione di Δ . Dunque, costruendo i prodotti delle sostituzioni di Δ per quelle di H_2 , si otterrebbe un gruppo contenente H_2 , Δ come sottogruppi invarianti e necessariamente quindi H_1 ed H_2 . Un tal gruppo non può che coincidere con $(H_1 H_2)$, quindi Δ non può essere al più che il prodotto di H_1 per alcune h_2 di H_2 , (*) le quali devono manifestamente costituire un gruppo H'_2 perchè il prodotto di $h_1 h_2$ (di Δ) per $h'_1 h'_2$ (pure di Δ) deve dare una $h''_1 h''_2$ (pure di Δ) dunque le h_2 moltiplicatrici delle sostituzioni di H_1 in Δ costituiscono un sottogruppo H'_1 di H_2 , che sarebbe, come si sa, invariante in H_2 , contro l'ipotesi.

Dunque la serie di composizioni di G che può anche costruirsi comprendendovi fra i suoi gruppi $(H_1 H_2)$ perchè $(H_1 H_2)$ è invariante in Γ e questo in G , si può far terminare con H_1 ed 1 e due dei fattori di composizione sono eguali ad r .

Analogamente, costruendo il gruppo $(H_1 H_2 H_3)$ di ordine r^3 (perchè i due gruppi $(H_1 H_2)$, H_3 son permutabili e non hanno altro sottogruppo comune che l'identico) si deduce che contiene come sottogruppo invariante massimo $(H_1 H_2)$ e così di seguito fino a costruire il gruppo $(H_1 \dots H_n)$ di ordine r^n che sarà evidentemente invariante in G .

Noi possiamo dunque sempre costruirci una serie di composizioni di G che contenga fra i suoi gruppi $(H_1 \dots H_n)$; sia questa:

$$G \ G_1 \dots G_h \ (H_1 \dots H_n) \ (H_1 \dots H_{n-1}) \dots (H_1 H_2) \ H_1 \ 1$$

Tenendo presente il teorema di Jordan sulla costanza dei fattori di composizione in due serie diverse di composizione di un gruppo, noi abbiamo dunque il risultato:

« Se il gruppo imprimitivo G contiene un sottogruppo semplice H_z di ordine r che opera solo sugli elementi di uno degli n sistemi d'imprimitività, n fattori di composizione di G sono eguali ad r ; gli altri fattori di composizione sono i fattori di

(*) Si noti che non può Δ risultare dal prodotto di H_1 per tutto H_2 perchè allora Δ non sarebbe più sottogruppo (puro) di $(H_1 H_2)$.

composizione del gruppo complementare $\frac{G}{(H_1 \dots H_n)}$ ». In conseguenza: « Se r è primo come l'indice di $(H_1 \dots H_n)$ in G , G è metaciclico. L'ordine del gruppo imprimitivo G è sempre divisibile per la potenza r^n ».

« Se il gruppo imprimitivo G ammette un sottogruppo H_α di ordine r che opera solo su uno degli n sistemi d'imprimitività, esso ammette sottogruppi di ordini $r^n, r^{n-1}, \dots, r^2, r$ ». — Tenendo presente il teorema di Hölder sulla costanza dei gruppi fattoriali in due serie diverse di composizione di un gruppo ed osservando che il gruppo $(H_1 H_2)$ ammettendo come sottogruppi invarianti massimi H_1 ed H_2 sarà $\frac{(H_1 H_2)}{H_2}$ identico ad H_1 ; così pure, il gruppo $(H_1 H_2 H_3)$ ammettendo come sottogruppi invarianti massimi $(H_1 H_2)$ ed $(H_2 H_3)$ sarà $\frac{(H_1 H_2 H_3)}{(H_2 H_3)}$ identico ad $\frac{(H_1 H_2)}{H_2}$ cioè ad H_1 e così di seguito, si conclude:

« Se H_α è il sottogruppo semplice di G che contiene solo gli elementi dell' n^{mo} sistema d'imprimitività, non solo n fattori di composizione di G sono eguali all'ordine r di H_α , ma anche n gruppi fattoriali sono eguali ad H_α ».

Notiamo ora alcune proprietà aritmetiche. L'ordine di G è della forma $k r^n$; inoltre G , come transitivo sopra $n m$ elementi, ha per ordine $h n m$ essendo h l'ordine di quel sottogruppo G' di G che lascia ferma una lettera fissata od arbitrio; supponiamo che questa sia una del primo sistema; allora G conterà come sottogruppi $H_2, H_3, \dots, H_n$ epperò il gruppo $(H_2 H_3 \dots H_n)$ avrà un ordine r^{n-1} divisore di h dunque $h = h_1 r^{n-1}$ e si avrà: $k r^n = h_1 r^{n-1} n m$ cioè: $r = n m \frac{h_1}{k}$. —

« L'ordine dei gruppi H_α è dunque il prodotto del grado di G pel rapporto fra l'ordine di $\frac{G'}{(H_2 \dots H_n)}$ e l'ordine di $\frac{G}{(H_1 \dots H_n)}$ ».

APPLICAZIONI

Sia $f(x) = 0$ (1) un'equazione a gruppo imprimitivo G e supponiamo che esistano almeno due funzioni razionali delle radici della (1) radici di una risolvente di Galois della (1) identiche nel complesso dei termini che contengono tutti gli stessi elementi di $n-1$ sistemi d'imprimitività. Ciò equivale ad ammettere l'esistenza di un sottogruppo H_α di G che contenga solo gli elementi di un sistema d'imprimitività perchè allora solamente si sarà passato dall'una radice della risolvente di Galois della (1) all'altra con una sostituzione non identica di H_α . Noi possiamo dunque, in questa ipotesi, riferendoci ai risultati precedenti, enunciare il risultato:

« Se il gruppo imprimitivo di (1) ammette un sottogruppo semplice H_α di ordine r che contiene solo gli elementi dell' z^{mo} sistema d'imprimitività ($z = 1, 2, \dots n$) e sono $G_1, G_2, \dots G_n$ i gruppi nella serie di composizione da G ad $(H_1, \dots H_n)$, allora la risoluzione della (1) si riduce a quella di h equazioni normali semplici e di n altre normali semplici d'ordine r aventi tutte uno stesso gruppo H_α . — Inoltre:

Condizione necessaria e sufficiente affinchè la (1) sia risolubile per radici è che r sia primo e $\frac{G}{(H_1 \dots H_n)}$ risolubile ».

Saggio di una teoria biologica sulla genesi della fame

Quanti si sono occupati della questione dell'origine della fame sono concordi nell'ammettere che essa è ancora circondata dalla oscurità e che, come ha scritto di recente il *Luciani*, le ricerche fisiologiche dirette a chiarire la genesi della fame non hanno condotto ad alcunchè di ben soddisfacente.

Due dottrine sopra le altre sono oggidì comunemente ammesse; tuttavia nessuna di queste due conta in proprio favore un numero di fatti tale da poter essere accettata e ciò avviene soprattutto — io credo — perchè si sono considerati i fatti troppo da vicino, e cioè sotto l'angolo esclusivo del meccanismo fisiologico, invece di considerare la fame da un punto di vista più elevato, che permetta di rendersi conto del significato di questo fenomeno dal punto di vista biologico e di giudicare delle sue connessioni con gli altri fenomeni della vita. Conseguenza di questo modo di vedere si è il fatto che si è data grande importanza a particolarità anatomiche e fisiologiche che accompagnano la fame e si è elevato a valore di teoria quelle particolarità alle quali noi possiamo dare al più il valore di substrato anatomico e fisiologico (2).

(1) La presente memoria fu presentata all'*Accademia Pontificia dei nuovi lincei*, nella seduta del 16 giugno 1907 dal segretario ch.mo prof. De Sanctis e verrà pubblicata nel volume XXIX delle *Memorie*. Ad essa faranno seguito altre memorie del medesimo autore riassunti le sue indagini sperimentali in proposito.

(2) Lo stesso fatto si deve dire dal sonno per interpretare il quale io, completando gli studi di *Claparède*, *Gorter*, *Brunelli*, e *Pictet*, mi sono servito — lasciando da parte le teorie puramente fisiologiche — di una *teoria biologica* secondo la quale il sonno e il letargo debbono essere considerate come un istinto. Questa teoria ha trovato largo favore tra gli studiosi. Per i miei lavori cfr.: « *Biologic* » Torino A. I., fasc. 2; « *Rivista di fisic. matem. e scienze Naturali* », luglio 1906; « *Archivio per le Sc. Mediche* », Vol. 30, fasc. 27, 1906.

Le due dottrine, delle quali faccio cenno, ammettono ambedue che la fame è una sensazione *sui generis*.

Questa sensazione, secondo la teoria ammessa, tra gli altri, principalmente dal *Luciani*, ha un'origine periferica, per quanto più o meno localizzata. Condizione fondamentale, comunemente ammessa, perchè si destino gli stimoli della fame è l'impoverimento di sostanze istogenetiche. Infatti, ci dice il *Luciani*, si ha una prova sperimentale di ciò nei seguenti fatti: Se si iniettano nelle vene del cane che digiuna sostanze nutritive artificialmente preparate, si riesce non solo a calmare la fame, ma anche a nutrire l'animale (*Schiff*). E le esperienze del *Luciani* e del *Bufalini* dimostrano che con periodiche trasfusioni endovenose o endoperitoneali di sangue omogeneo, defibrinato, si riesce nei cani a dileguare la fame, ma non a rallentare il deficit dell' inanizione.

Se su questo punto vi ha accordo, l'accordo manca quanto alle ragioni per le quali dobbiamo ritenere che la sensazione della fame si localizza nello stomaco e quanto alla sua origine.

Vuole lo *Schiff* che la fame abbia una origine centrale. Le modificazioni fisico-chimiche del sangue, determinate dalla mancanza di cibo, eccitano direttamente i centri nervosi, di guisa che le sensazioni locali sarebbero effetti illusori dello stato dei centri, secondo la legge generale della proiezione periferica delle sensazioni.

A questa teoria il *Luciani* oppone che la sensazione di fame scompare rapidamente con l'introduzione dei cibi nello stomaco, assai prima che essi siano digeriti ed assorbiti, ossia assai prima che sia ristabilito l'equilibrio delle modificazioni fisico-chimiche del sangue che avrebbero dovuto eccitare i centri. Di più il medesimo autore osserva che alcuni centri nervosi sono affatto ineccitabili, che altri centri (ad es. la *zona eccitabile* della corteccia) hanno come i nervi nel loro decorso assai più elevata delle terminazioni periferiche dei nervi centripeti la soglia di eccitamento.

Secondo l'altra teoria la fame è, almeno al suo inizio, una sensazione locale determinata dal fatto che i nervi sensitivi della mucosa dello stomaco sono più eccitabili alla privazione dei cibi.

Nello spiegare poi le condizioni dello stomaco per la quale si esercita lo stimolo nelle terminazioni periferico non vi ha accordo.

Per gli uni è lo stato di vuotezza dello stomaco, per altri è un esagerazione dei movimenti gastrici, per altri è il turgore della mucosa gastrica che si accentua dopo vuotato il ventricolo e che è dovuto all'accresciuto volume delle cellule fondamentali dello stomaco.

Il turgore stimolerebbe meccanicamente le terminazioni nervose (*Beaumont*), ovvero queste sarebbero eccitate del cambiamento chimico del protoplasma cellulare. Come si vede, siamo in pieno campo ipotetico.

Contro tutte e tre queste ipotesi sta il fatto che non vi ha concordanza tra il culmine della « curva della fame » e i fenomeni succitati. Infatti la fame incomincia a farsi sentire molte ore dopo che lo stomaco è vuoto; i movimenti gastrici raggiungono il loro culmine durante la digestione gastrica per cessare dopo lo svuotamento dello stomaco; le modificazioni cellulari si iniziano con l'introduzione del cibo nello stomaco.

Manca anche l'accordo a riguardo delle vie di trasmissione ai centri degli eccitamenti periferici della fame. È certo che la fame persiste dopo il taglio del vago, e l'esperienza del *Brachet*, ripetuta di recente dal *Luciani*, farebbe ritenere che i cani, dopo il taglio del vago, perdono l'appetito per breve tempo per ripresentare poi la fame nelle manifestazioni sue caratteristiche. Questa esperienza viene dal *Luciani* interpretata nel senso che i rami sensitivi del vago rappresentano non più le vie uniche di trasmissione ai centri degli eccitamenti della fame, come voleva il *Brachet*, ma le vie più eccitabili e che le fibre centripete del simpatico sono meno eccitabili agli stimoli della fame e divengono attive solo dopo qualche tempo dal taglio dei vaghi oppure quando — pel prolungarsi del digiuno — la fame raggiunge una maggiore intensità.

Contro tutte queste teorie si hanno parecchi fatti.

1). Non vi ha parallelismo tra la fame e l'impovertimento di sostanze istogenetiche, il quale è ritenuto essere condizione fondamentale interna della fame.

Se queste accennate teorie fossero vere dovrebbero i due

fatti camminare di pari passo, invece ognuno sa che un prolungato digiuno toglie la fame, che le condizioni debilitanti l'organismo, quindi aumentanti l'impoverimento delle sostanze istogenetiche agiscono nel medesimo modo, mentre le condizioni che attivano i processi di ricambio, e quindi arricchiscono vieppiù i tessuti delle sostanze arretrate dal sangue, favoriscono la fame. Nè vale il dire che i convalescenti presentano una maggior fame in relazione con l'impoverimento dei tessuti. Ognuno sa quanto sia fallace questa relazione in questi individui e che il fenomeno è dipendente da ben alti fatti. D'altra parte basti notare che la fame non coincide con gli stadî acuti della malattia (si escludano i gastropazienti dell'osservazione) durante i quali l'esaurimento e il rallentamento del ricambio toccano l'apice, ma con il periodo durante il quale il ricambio si riattiva e si va riparando l'impoverimento dei tessuti. Si aggiunga che i grandi digiunatori, i fakiri non presentano la fame, eppure l'impoverimento organico deve giungere al massimo.

2). Le teorie suaccennate non dànno ragione delle periodicità della fame, periodicità, che, pur non presentando quel rigoroso ripetersi ad ore fisse quale si nota per altre manifestazioni organiche, è però abbastanza caratteristica. L'abitudine esercita chiaramente una spiccata influenza sulla fame, così che essa ne appare variare in rapporto con gli usi. Si deve forse pensare che l'impoverimento dei tessuti giunge in tal momento al massimo? Chi sa come i complessi fenomeni chimici del ricambio costituamente riparino alle perdite e quanto tempo occorra prima che gli alimenti siano trasformati in guisa tale da fornire i materiali per riparare tali perdite, non può affermarlo.

La periodicità per ciò dovrebbe avere la caratteristica, secondo questa dottrina, di presentare il ripetersi dello stimolo con molta minore frequenza nella giornata.

Nè vale l'opporre che le iniezioni endovenose di sostanze alimentari eseguite da *Schiff* o le trasfusioni endoperitoneali del *Bufalini* e del *Luciani* di sangue omogeneo tolgono la fame, perchè la fame è stimolo troppo labile da resistere ad atti operativi di una certa importanza.

Di più, poichè occorre un certo periodo di tempo, perchè tali sostanze riparinò l'usura di tessuti, la fame non dovrebbe scomparire subito, ma dopo molte ore. Il contrario è ciò che fu osservato.

3) La volontà, l'interesse possono ritardare o anche far scomparire la sensazione di fame, fatto questo che è oggetto di osservazione comune e sul quale è inutile insistere.

4) Con la suggestione possiamo determinare la sensazione della fame, ovvero la sua scomparsa.

5) La curva delle intensità della fame (1) dimostra che la fame raggiunge la sua massima intensità nella mezz'ora antecedente il momento abituale del pasto. Ora invece, secondo le teorie comuni, le quali pongono a quale condizione fondamentale delle fame l'impoverimento di sostanze istogenetiche, si dovrebbero avere curve che salgono lentamente e lentamente ridiscendono, poichè lentamente si compiono i processi di assimilazione. Invece la curva della fame cade bruscamente.

6) Le teorie fisiologiche succitate non ci danno conto delle variazioni biologiche della fame negli animali e tanto meno ci danno conto dello stimolo che le sostanze alimentari esercitano sugli animali che non possiedono un tubo digerente.

7) Queste teorie non ci rendono conto di alcuni fatti patologici quelle per es. la bulimia dei psicopatici.

8) La teoria dell'origine periferica non ci spiega il fatto che la fame perdura negli individui cui fu asportata buona parte dello stomaco, nei quali anzi si nota molte volte una vera bulimia. Ne vale il dire che in questi individui il chirurgo lascia una parte del cardias, perchè in ogni caso viene recisa buona parte dei nervi che dovrebbero trasportare la sensazione ai centri. Si potrebbe pensare che le prime porzioni dell'intestino nei riguardi della fame esercitano un'azione vicariante, trasmettendo essi pure le eccitazioni ai centri; ma quale fatto ci autorizza ad ammettere questa ipotesi?

Queste obiezioni generali, insieme con quelle particolari

(1) Nelle accennate memorie successive pubblicherò le curve parallele della fame e dei processi di ricambio organico.

più sopra riferite, non ci permettono di accogliere queste teorie fisiologiche.

A me è sembrato che una teoria biologica ci potrebbe dar ragione dei fatti; l'espongo qui brevemente riservandomi di più ampiamente svolgerla in un successivo lavoro.

Riassumendo ciò che ho detto: a mio giudizio, il torto di tutti gli autori è di aver considerato il fenomeno della fame sotto l'angolo esclusivo del meccanismo fisiologico immediato senza curarsi di guardarlo da un punto di vista più elevato, che permetta di rendersi conto della sua significazione fisiologica e di giudicare delle sue connessioni con gli altri fenomeni della vita. Noi dobbiamo quindi studiare la fame al di fuori dell'angusto limite dello stomaco e della cassa cranica.

E innanzitutto la fame ha un ufficio biologico. Come ammettono tutti gli studiosi fame e bisogno sono due elementi inseparabili di un binomio. Parecchi fatti dimostrano, come ho detto, che la fame si fa sentire molto tempo prima dell'impovertimento di sostanze istogenetiche; anzi per la legge psicologica chiamata legge della prevalenza, interesse momentaneo, la fame può cedere dinnanzi a qualcosa che attragga a sé tutte le nostre energie. Manca quindi il parallelismo, come ho notato più sopra, tra fame e condizione generale; anzi la fame precede tale stato di impoverimento organico. Ora questo fatto fondamentale deve — a mio modo di vedere — dominare l'interpretazione nostra e servire di base ad una teoria che voglia essere ragionevole.

Si è condotti allora ad ammettere che la fame precede tale condizione generale, perchè ha il fine di impedire l'impovertimento organico.

Le necessità della lotta per l'esistenza fanno comprendere agevolmente per qual ragione si è stabilito questo margine tra il momento in cui l'animale sente il bisogno di mangiare e quello in cui si determina un impoverimento organico. Se l'animale fosse costruito in modo tale che non sentisse la fame che all'ultimo momento, come potrebbe avere le forze per cercarsi il cibo, la cui conquista rappresenta sempre un'impiego di energia? Egli è dunque evidente che la selezione naturale ha agito preservando gli individui che sapevano innanzi tempo

prevenire i danni dell'impoverimento organico. A me sembra quindi evidente che la fame non debba essere considerata come una semplice sensazione, ma come una funzione positiva, un atto di ordine riflesso, un istinto.

Certo il dire che un fenomeno è un istinto non dà nulla sulle cause prossime di questo meccanismo, ma questa ipotesi ci permetterà di darci ragione di molti fatti che in altro modo resterebbero inesplicabili.

Risponde la fame ai caratteri dell'istinto?

L'istinto, come si sa, è un impulso anteriore ad ogni esperienza individuale che determina l'animale a compiere determinati atti esterni uniformi, coordinati, utili alla specie.

Ora, come vedremo più innanzi, la fame presenta tutte le caratteristiche degli istinti. Occorre però prima di ogni altra cosa prevenire un'obiezione. Se l'istinto è l'impulso che più sopra abbiamo definito; un atto istintivo è quell'atto adattato, che non è stato appreso, che si compie in modo uniforme da tutti gli individui di una medesima specie, senza conoscenza del fine al quale tende, nè della relazione che vi ha tra questo fine e i mezzi messi in opera per raggiungerlo. Ma, si potrebbe obiettare, questa definizione si applica anche ai riflessi, perchè dunque impiegare questa parola istinto in luogo di tenersi a quella più preciso di riflesso? Ora ciò che interessa a noi di notare si è che il riflesso propriamente detto è una reazione parziale dell'organismo, reazione che può essere compiuta senza inceppare l'attività dell'animale nel suo insieme. Invece il meccanismo dell'istinto è molto complesso, esso possiede una certa elasticità che ci dà ragione della sua variabilità. Di più è un atto *globale*, ossia comprende una serie di atti ed è un azione di tal natura che in esso tutto l'organismo ha la sua parte.

Di più è da osservarsi, per ciò che a noi interessa, che si richiede una disposizione interna perchè si compia l'atto istintivo. E così, mentre il riflesso compare quali si siano le condizioni esterne ed interne, l'istinto apparisce alla sua ora, richiede determinati fattori interni, secrezione di ghiandole, ecc.

Ciò premesso, noi possiamo dire che la fame è realmente un istinto perchè degli istinti presenta tutti i caratteri.

È d'uopo però premettere un'altra osservazione. Noi nella fame non dobbiamo considerare la pura sensazione che spinge l'animale alla ricerca del cibo, ma il complesso degli atti che precedono lo stimolo della fame e che l'accompagnano, quindi tutte le reazioni organiche specifiche di questo stato: reazioni mentali, vegetative e processi trofici; la ricerca del cibo, ecc. Abbiamo così ciò che viene chiamato un atto globale, che monopolizza tutta l'attività organica e che presenta una certa elasticità che ne permette le variazioni. Di più esso ci si presenta come un vero impulso, anzi come un impulso che è anteriore ad ogni esperienza individuale, stimolo interno che spinge ad atti esteriori coordinati alla ricerca del cibo. E questi atti sono per lo più uniformi, pur presentando, come tutti gli istinti, una certa plasticità.

Oltre a ciò noi dobbiamo osservare che l'istinto segue la ben nota legge della prevalenza interesse momentaneo. Questo fatto ci permette di renderci ragione di molti fenomeni dei quali le teorie puramente fisiologiche non hanno saputo darci una spiegazione.

Come si sa, in ogni essere domina in ogni istante l'istinto che meglio risponde alla legge della prevalenza dell'interesse momentaneo, ossia ogni organismo in ciascun istante opera a secondo del suo interesse maggiore.

Così avviene della fame. E l'animale ora ascolta all'istinto della fame e cerca il cibo, ora invece interrompe la ricerca del cibo per ubbidire all'istinto della propria conservazione e fuggire dinanzi al pericolo.

Ciò avviene perchè la manifestazione di un istinto non è cieca, ma al contrario è regolata ad una relativa connessione di cause, ossia dipende dallo insieme delle circostanze ambientali. La legge della prevalenza dell'interesse momentaneo ci fa comprendere perchè l'angoscia, la paura, la gioia ecc. provocano l'anoressia. Ogni causa emotiva predomina nella misura della propria intensità sull'istinto della fame. Al contrario, quanto minore è l'interesse per le circostanze ambientali, tanto maggiore sarà lo stimolo della fame. Così si comprende come la fame sia intensa nel fanciullo, nell'ozioso, ecc.

La legge della prevalenza dell'interesse momentaneo, che

domina gli istinti, ci rende conto anche del diverso comportamento che la fame presenta nei varî esseri. Gli istinti non sono assolutamente uguali negli individui di una specie, come si voleva da alcuni; al contrario essi negli animali superiori sono molto plastici e ciò tanto più nell' uomo, benchè questa plasticità sia contenuta nei limiti compatibili con il fine al quale questo istinto è appropriato. La volontà, l'abitudine, gli usi o gli interessi diversi possono far subire alle manifestazioni degli istinti diverse modificazioni. L'espressione dell'istinto può variare così anche secondo il tipo individuale. Portare degli esempî per quanto riguarda la fame è cosa tanta ovvia che io credo non sia necessario il farlo.

Tutto ciò dimostra che la fame presenta tutti i caratteri degli istinti. È necessario ora determinare le condizioni prossime di questa funzione.

Una attività di ordine riflesso, così come è l'istinto, implica l'esistenza di uno stimolo. Da quali eccitanti la fame è destata?

È qui che trovano il loro luogo gli studî surriferiti, principalmente quelli del *Luciani*.

Innanzitutto, se la fame non è la conseguenza di un impoverimento delle sostanze istogenetiche — come ho dimostrato — si può però ammettere che lo stato di usura dell'organismo costituisce quella disposizione interna della quale noi abbiamo constatato l'ufficio come fattore degli istinti. Lo stato speciale di impoverimento organico *predispone* alla fame; io insisto su questa parola per ben notare la differenza che vi è tra la teoria biologica da me proposta e le teorie bio-chimiche che considerano questo stato di usura come *determinante* la fame. Ma lo stimolo primario della fame qual'è? Il determinarlo non è certo facile perchè manchiamo di dati di fatto; possiamo ammettere che esso sia quella medesima condizione che nella teoria del *Luciani* è ritenuto come stimolo periferico della sensazione della fame. E cioè possiamo dire con il *Luciani* che l'ipotesi più attendibile è quella formulata dal *Beaumont* che attribuì la sensazione della fame al turgore della mucosa gastrica, turgore che si accentua dopo vuotato il ventricolo e che è dovuto — come dimostrò *Heidenhain* — all'accresciuto

volume delle cellule fondamentali delle ghiandole gastriche. Le mutazioni chimiche del protoplasma di queste cellule può essere, in via ipotetica, ritenuto come lo stimolo delle terminazioni nervose periferiche dei nervi centripeti.

Di più noi possiamo dire che questa teoria, secondo la quale la fame è un istinto, ci permette di renderci conto in modo più ovvio dell'esperimento fatto da numerosi autori, *Schiff*, *Beaunis*, *Brachet* e *Luciani*. Il taglio dei vaghi, fatto in modo da evitare ogni traumatismo e il dolore, è seguito da un breve periodo di inappetenza (al più di qualche ora) dopo il quale ricompare la fame.

Per quanto si pensi che i rami sensitivi del vago non siano le uniche vie di trasmissione ai centri degli eccitamenti della fame, la persistenza in questo caso della fame rimane un fatto inesplicabile del quale invece, ammettendo la teoria biologica da me proposta, facilmente ci si può rendere ragione in quanto che l'impulso istintivo può essere determinato al compimento di un atto anche da un eccitamento esiguo, quale può essere quello trasmesso dalle vie secondarie, ad es., delle fibre del simpatico che probabilmente, come ammette il *Luciani*, divengono attive dopo il taglio dei vaghi.

Esiste un centro della fame? Il *Luciani*, fondandosi sul fatto che « i feti *anencefali*, benchè mancanti di cervello e di cervelletto, si agitano come i neonati normali e come essi si acquetano solo avvicinando alla loro bocca la mammella che succhiano con avidità » e, fondandosi anche sul fatto che « il cane senza cervello del *Goltz* sembrava provare le sensazioni della fame, » ammette che il detto centro encefalico è certamente (se non esclusivamente) localizzato nel bulbo e nella protuberanza.

Certo è che se la fame è una funzione attiva — come appare nella mia ipotesi — ciò suppone l'attività di determinate porzioni del sistema nervoso.

Ma non mi sembra sia necessario ammettere un centro specifico e circoscritto; esso non deve essere più specializzato di quello che lo sono centri di alcuni altri istinti, che utilizzano per i loro bisogni i centri delle funzioni generali

(motilità, visione, centri dei muscoli dell'occhio, centri vasomotori, ecc.). Gli istinti hanno per substrato anatomico delle reti di connessioni nervose, piuttosto chè dei « centri » propriamente detti. Esisterà però certamente un centro destinato a raccogliere in ultima analisi gli stimoli sensoriali e le eccitazioni e tale centro con ogni probabilità deve essere quello indicato dal *Luciani*.

Dal Convento dell'Immacolata in Milano, ottobre 1907.

DOTT. RICCARDO GRASSINI

La Chimica e la Farmacia in Firenze

sotto il Governo Mediceo

(Continuazione e fine, vedi N. 94).

APPUNTI STORICI

Mancato nel 1587 Francesco I, per morte sulle cause della quale gli storici non furono mai completamente d'accordo, successe al governo della Toscana il fratello Ferdinando I (1549-1608). Non è il caso di parlare nè dei pregi dell'animo suo nè delle imprese marittime delle galere di Santo Stefano nelle guerre contro i pirati, essendo cose note a tutti. Accennerò solo che l'ex-forte di Belvedere, sul poggio di Boboli fu edificato per suo ordine nel 1590 su disegno del Buontalenti; che assai vantaggi procurò a Pisa ed a Siena, facendo rivivere in questa l'Università con 35 cattedre e riformando i Magistrati: ristabilendo in quella i mercati, cominciando l'acquedotto per procurarle le acque salubri dell'Asciano, restaurando il Duomo assai danneggiato dall'incendio del 1595 e aprendo il Museo di Storia Naturale ed i celebri Bagni di San Giuliano. Inteso con tutto l'animo al pubblico bene, si studiò di migliorare il più possibile la Fonderia Medicea che egli ebbe « presso al giardino pensile della Loggia già dei Lanzi... dove da maestri peritissimi di continuo si stillavano acque » (Pigafetta). Pare che questo principe avesse già bene intesa la distinzione fra la vera chimica e l'alchimia giacchè lo stesso Pigafetta dice « Il Granduca vieta non di meno a quei ministri, che per niuna maniera d'opera opera all'alchimia, ed alle prove di trasmutare i metalli in oro, ovvero aumentarlo, stimando ciò arte dannosa, e del tutta falsa ».

Con tutto ciò abbiamo veduto qual conto facesse di tale ingiunzione D. Antonio!

È bensì vero che, anche avanti di quest'epoca, qualcuno

in Firenze ed in Toscana non credeva molto all'alchimia; fra gli altri Benedetto Varchi (1502-1565) più noto come storico di Firenze, aveva pubblicato un opuscolo « Se l'Alchimia è vera, o falsa ». Altro avversario delle frodi degli alchimisti fu Vannuccio Biringucci, senese, del quale rimane la celebre opera sulle Miniere, fusioni, getti e artifizi da guerra, intitolata « Pirotechnia » (1).

Cosimo II (1590-1620) successo nel 1608 al padre Ferdinando I ampliò ed arricchì considerevolmente i Giardini dei Semplici di Pisa e di Firenze, che esistevano, come ho già detto, fino dai tempi di Cosimo I. Abbiamo di quest'epoca due opuscoli, uno di un dott. Riccardo Raffaelli sulle « Facoltà della radice di China » ed uno di Michelangiolo di Baccio Bandinelli « Sulle virtù del Tabaco (*sic*) o Erba Tornabuona »; chiamata così perchè portata in Toscana da un Monsignor Niccolò Tornabuoni, ai tempi del Granduca Francesco I.

Dilettavasi il Granduca Cosimo II in particolar modo delle delizie delle campagne e dell'ornamento dei giardini; fece perciò da Cosimo Lotti, architetto fiorentino, modificare tutte le fonti della Villa di Pratolino in modo da produrre quei maravigliosi scherzi d'acqua che si osservavano una volta nella villa e dei quali parla a lungo Filippo Baldinucci (2).

Un tale Cesare Tinghi, impiegato presso il Granduca, nonostante fosse uomo di cultura meno che mediocre, si diede cura di scrivere un « Diario di Corte » e di prender nota giornalmente di quanto, a suo credere, giudicava importante. Questo Diario, ritrovato a caso dal Targioni, è di grande aiuto per la storia di questi tempi, somministrando spesso notizie preziose.

Il Tinghi dice, fra le altre cose, che il Granduca, oltre a

(1) « *De la Pirotechnia libri X* dove ampiamente si tratta non solo di ogni sorte, et diversità di miniere, ma ancora di quanto si ricerca intorno alla pratica di quelle cose di quel che si appartiene a l'arte della fusione, over Gitto de metalli, come d'ogni altra cosa simile a questa » 1^a Ed. Venezia 1540.

(2) Se ne può vedere un Riassunto nel notissimo romanzo di G. Rosini. « La monaca di Monza » pag. 81 e seg. Ed. Le Monnier.

molti abbellimenti del real giardino di Boboli, iniziò l'opera grandiosa della bonificazione della Maremma senese, ma la malattia che, dopo circa sei anni, lo condusse a morte, gl'impedì di compirla; fece anche nella Real Galleria lavorare gran copia di pietre dure e di mosaici per mano di artisti egregi. Rimangono anche oggi in Galleria i busti di Cosimo I e di Cosimo II, lavorati nel porfido da Fabrizio Farina e da Raffaello Curradi; fu lavorato, pure in Galleria, per ordine di Cosimo II, un diamante comprato da Ferdinando I nell'anno 1608, e il Tinghi si dà cura di farci sapere che fu finito di lavorare il 28 ottobre 1615, che pesava 112 carati e che «.... da molti gioiellieri e signori che se ne intendono è stato stimato ducati dugentomila ». Questo diamante è quello stesso che si vede figurato nei trattati di mineralogia, fra i diamanti più famosi del mondo, sotto il nome di « Granduca di Toscana ». Appartiene oggi alla Corona Austriaca ed è valutato a L. 2,608,335.

Continuò Cosimo a far progredire la Fonderia; acquistò da un mercante arabo l'« opobalsamo » al prezzo di una libbra d'argento per oncia, distribuendolo poi generosamente a beneficio del pubblico; fra i prodotti della Fonderia ebbe credito grandissimo anche l'olio contro i veleni. Del resto tutti quanti i medicamenti che si preparavano alla Fonderia Reale erano ricercatissimi, tanto che il dono più gradito che potevasi fare a un principe o ad uno straniero degno di considerazione, per parte del Granduca, era una cassetta con medicinali.

Troviamo nel « Diario di Corte » sopra citato una descrizione delle malattie sofferte dal Granduca Cosimo II e delle cure alle quali fu sottoposto; questa descrizione (specialmente quella dell'ultima malattia) è assai prolissa, ma ha il vantaggio di farci sapere quali furono i medici che curarono il Granduca, e vi è ragione di supporre che, per quei tempi, fossero celebrità. Notiamo un Dott. G. Batta Aggiunti, di Borgo S. Sepolero, padre di Niccolò (1620), uno Stefano de Castro, portoghese (1616), un Rimbotti, un Guidi, un Maccanti per tacere di molti altri, fra i quali anche diversi ciarlatani.

Alcuni lettori di medicina dell'Università di Pisa ebbero una certa fama, come i portoghesi Gabriello e Roderigo da Fonseca e un tal Marco Cornacchini che, nel 1620, pubblicò

un opuscolo nel quale vantò l'efficacia, per ogni sorta di malattie, di una sua polvere composta di Scamonea, Tartaro e Antimonio, sulla qual polvere molto si discusse dai contemporanei di lui.

Lo Spedale di S. M. Nuova, fondato nel 1287 da Folco Portinari, ebbe già come benefattori Cosimo I e Francesco I, (1) ma a quest'epoca era assai decaduto dall'antico splendore, a causa principalmente di abusi introdottivi dagli spedalinghi e dai deputati al governo del pio luogo; essendo frattanto rimasto come ultimo dei Portinari un Dionigi di Odoardo, il quale risiedeva in Milano, Cosimo II acquistò l'Juspatronato dello Spedale eleggendovi spedalingo M.gr Giovanni Mattioli (1620) e introducendovi miglioramenti notevoli.

In fatto di farmacia troviamo un Beriguardo, inventore di una ricetta contro il morbo gallico, nella quale entra la salsa-pariglia; troviamo anche una lunga discussione avvenuta in Lucca (1616) sul modo di introdurre il lapislazzuli (!!!) (cioè se lavato o no) nella composizione dell'Alchermes. Monsignore Girolamo da Sommaia, nel suo Zibaldone più volte citato, si dà cura di non defraudarci della conclusione di tal contesa e cioè che il lapislazzuli dev'esser lavato, ma meglio bruciato, perchè l'Alchermes non si pretende che purghi, ma che rallegri il cuore ».

Lo stesso da Sommaia nota che il Granduca aveva un medico scozzese alchimista (del quale non dice il nome) e che « possedevano l'arte di Raimondo Lullo » gli scozzesi Dempster e i due fratelli Jacopo e Giovanni Macolo, questi lettore di Chimica e quegli di Botanica all'Università di Pisa.

A proposito di questa Università, dirò che essa ebbe molti miglioramenti da Cosimo II, fu regolata con savî ordini e provveduta di valenti lettori, tanto che nel 1616 essa contava più di 427 scolari, dei quali circa 250 toscani, gli altri delle varie regioni d'Italia, più 5 tedeschi, 3 spagnuoli, 3 francesi; (2)

(1) Fino dal 1580 si concedeva *ogni anno* allo Spedale *un* condannato a morte, per lo studio dell'Anatomia — cfr. Galluzzi Istoria del Granducato di Toscana. Firenze 1830 Libr. IV p. 141.

(2) Cfr. Targioni — Viaggi, Tomo 12 pag. 222.

non si nota fra gli scolari nemmeno un veneto, ciò, io credo, a causa della vicinanza della già celebre Università di Padova.

Ebbe Cosimo II singolare predilezione, oltrechè per i lavori di arazzo, per quelli di cristallo, e fece a tale scopo costruire in Boboli nel 1618 una fornace di vetri per far graziosi bicchieri, chiamando per ciò quattro eccellenti maestri veneziani; fece fare anche in Via San Gallo (forse in quella palazzina con portico che fu già di D. Antonio) un'altra fornace da vetri, diretta da un maestro Luigi, veneziano, e riassunse anche la fabbrica di porcellana già posseduta alla villa di Cafaggiolo dal Granduca Francesco I, ma la fabbrica stessa non sussistè lungo tempo. Il Tiughi nel suo « Diario » nota, a questo proposito, che ad una festa di Corte fatta nel 1613 a Palazzo Pitti, si fecero i « bullettini di forma quadra di materia detta porcellana *regia* (il Targioni dice *bigia*) e v'era improntata l'arma di Palle, e nel rovescio una scimitarra, per darsi alli signori forestieri e ad altri gentiluomini.... ».

Del Granduca Cosimo II scrissero le lodi Michelangelo Buonarroti il Giovane (21 Dic. 1621) e il dott. Gino Bianchini (Ragionamenti istorici de' Granduchi di Toscana).

Per terminare quanto si riferisce al regno di Cosimo II, aggiungerò che i fratelli del Granduca, cioè Carlo (1595-1661) cardinale, si diletto assai di buoni studi, come pure Don Lorenzo (1599-1648) del quale rimane un segreto per « vernice rara per dare sopra a legno ». Morì questo principe per veleno, avendo nella Fonderia Reale somministrato per fatale errore invece di un preparato di ferro, uno di arsenico (1).

La Granduchessa M. Maddalena d'Austria fece costruire, su disegni del Coccapani e del Silvani, la villa dell'Imperiale; dei figli di Cosimo II, il principe Giovan Carlo (1611-1662) si occupò di floricoltura e frutticoltura nel suo Casino di Via della Scala (già Orti Oricellari) ed ebbe presso di sè un Jacopo Rovai che trovò il modo di dorare a fuoco i cristalli; l'altro figlio, il principe Mattias (1613-1667) viaggiò molto in Germania e portò, a Firenze, fra le altre cose, la meravigliosa rac-

(1) Cfr. Paolo Verzoni — Ricordi Cod. 464. Mss. Magliab Cl. 25.

colta di lavori in avorio che ancor oggi si ammira nella R. Galleria.

Da Ferdinando II a Giovanni Gastone.

Ferdinando II (1610-1670) assunto al granducato dopo sei anni di reggenza, è principalmente noto nelle storie civili a causa delle premure che ebbe per Galileo a tempo del troppo famoso processo; bene è vero che in favore del Grande Uomo si adoperarono anche Ferdinando I e Cosimo II, il primo col farlo nominare professore a Pisa (1589), l'altro col richiamarlo onorevolmente da Padova a Firenze.

Il principe Leopoldo dei Medici (1617-1675) fratello del Granduca, già scolaro di Galileo, concepì l'idea di unirsi ad una schiera di dotti a fine di investigare la natura per via di esperienza, come già Galileo aveva insegnato; ed il granduca, approvata l'idea del fratello, istituì il 19 giugno 1657, l'Accademia, che si disse del Cimento, giacchè si provavano le verità fisiche col cimento dell'esperienza. Essa Accademia ebbe per impresa un fornello con tre crogioli infuocati ed il motto *Provando e riprovando*. Sovvenendo i due principi, con generosità veramente regale, alle spese necessarie all'acquisto di strumenti vollero presenziare alle adunanze, che si tennero nel Palazzo Pitti. Principali ed attivissimi accademici furono, per tacere di altri minori, Vincenzo Viviani, Francesco Redi, G. Alfonso Borelli, Lorenzo Magalotti, quest'ultimo segretario, che raccolse le relazioni delle comuni fatiche nei celebri *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento*, Firenze 1666. Ivi si trovano registrati gli esperimenti sulla pressione dell'aria, sulla natura del ghiaccio, sulla compressibilità dell'acqua, sul moto dei proietti, sugli effetti del caldo, del freddo della luce, sulla permeabilità del cristallo agli odori e all'umido, ecc.; poco vi si trova di relativo alla chimica ove se ne eccettuino alcune memorie interessanti sui cambiamenti di colore indotti nei varî liquidi per l'aggiunta di opportuni reattivi, sulla cristallizzazione di varî sali dall'acqua, sulla fusione dei metalli, sulla dissoluzione del corallo negli acidi. È qui il luogo di dire che gli strumenti di vetro soffiato necessari alle varie

esperienze furono fabbricati con rara abilità da un Jacopo (secondo altri Giuseppe) Moriani detto perciò il *Gonfia*; alcuni di questi strumenti si ammirano anche oggi nella Tribuna di Galileo annessa al R. Museo di Storia Naturale (1).

Sventuratamente l'Accademia non ebbe lunga vita: v'ha chi dice per mal fondati sospetti dell'Inquisizione, ma la vera causa sembra risiedere nei malumori insorti fra gli accademici e provocati specialmente dal procedere poco corretto e dall'umore atrabiliare del Borelli; aggiungasi che la nomina di Leopoldo a cardinale richiedendo il suo trasferimento a Roma, privò l'Accademia del principale suo mecenate. Per tutte queste cause gli accademici non tennero altre adunanze dopo quella del 5 Marzo 1667; ma benchè di vita sì breve, questo dotto consesso bastò a spargere in tutta Europa la luce del metodo sperimentale, tanto è vero che si aprirono a Londra nel 1662 e a Parigi nel 1666 le celebri accademie, che, più fortunate della nostra, esistono tuttora.

Sarebbe stata sufficiente ad illustrare il governo di Ferdinando II la fondazione dell'Accademia del Cimento, se il Principe in discorso non si fosse anche occupato personalmente di fisica e di storia naturale; assai intendente di Litologia fece continuare in Galleria la lavorazione sì delle pietre dure che dei diamanti, della quale ultima ha lasciato memoria Matteo Campaui famoso fabbricante di vetri da telescopio; del resto i maestri di lavori in pietre dure sono ricordati anche da Galileo a causa di una calamita ch'ei fece loro spianare (*Dialoghi*, n. 3). Fece anche il Granduca riunire nella R. Galleria i più bei pezzi attinenti alla storia naturale, che erano sparsi per il palazzo reale e ne nominò Conservatore (come oggi direbbesi) il celebre anatomico Niccolò Steuone.

Il Targioni (*Aggrandimenti*, t. III) parla di una magnifica collezione di conchiglie e di un'altra di minerali provenienti dalle varie parti del mondo, come pure di una collezione di antichità egizie; ma uno degli studî prediletti del granduca fu la Botanica, a segno tale da aver mandato nel 1659 nelle Indie un medico, uno speciale ed un pittore per raccogliere e figu-

(1) I lavori di tornio furono eseguiti da Teodoro Sengher; e le figure degli strumenti incise da Stefano della Bella.

rare con esattezza le piante utili alla medicina. Data questa predilezione del granduca per la botanica si può facilmente concepire come i giardini dei Semplici di Pisa e di Firenze fossero migliorati ed aumentati e come fosse in Toscana tenuta in gran conto l'agricoltura.

A Ferdinando II si deve anche la fondazione della prima stazione meteorologica centrale (1654). L'osservatorio era sulla torre del convento degli Angeli (V. Alfani 33-35) e quindi a pochi metri di distanza dall'attuale osservatorio del R. Istituto d'Igiene; fu diretto dal P. Luigi Antinori, e vi si fecero osservazioni di confronto con quelli di Vallombrosa, di Cutigliano e di Bologna.

Ebbe Firenze in questi tempi non solo varie visite per parte di illustri stranieri, fra i quali ricordo Olao Borrichio, danese, il primo storico della chimica (1665), ma anche molti cittadini che viaggiarono a scopo scientifico in varie regioni, quali un Paolsanti, un P. Tani, un Fra Filippo Acciaioli.

La Fonderia medicea fu rimessa dal granduca in ordine migliore che per lo innanzi, vi furono trasportati tutti gli strumenti e le preparazioni chimiche di D. Antonio e ne fu creato soprintendente Francesco Redi (1626-1697) archiatro del granduca; nell'intento di disingannare il pubblico circa le vantate miracolose virtù medicinali di varie sostanze provenienti dalle Indie, Ferdinando incaricò il Redi di procedere alle esperienze del caso, e il Redi pubblicò infatti le memorabili *Esperienze intorno a diverse cose naturali e particolarmente a quelle che ci vengono dalle Indie*, come pure quelle *Sul veleno delle vipere sulla generazione degl'Insetti* e varie altre, le quali tutte, insieme ai *Consulti*, alle *Lettere* e al Ditirambo *Bucco in Toscana*, formano la gloria scientifica e letteraria del Redi.

Come medico preferì il Redi la semplicità ippocratica alle composizioni strane a base di corno di cervo, di carne di vipera, di cranio umano, di gioie e di coralli che non facevano buoni effetti se non alla cassetta dello speziale; fondò i suoi metodi di cura sulle cognizioni anatomiche e sulla propria esperienza e non sulle idee altrui, tantochè può dirsi essere stato il Redi l'iniziatore della medicina moderna.

La pestilenza, che infestò nel 1630 la Lombardia, penetrò

anche in Toscana, e, come in Lombardia, fu riconosciuta per vera peste solo quando il rimedio fu tardo. Pur nondimeno tutti gli storici sono d'accordo nell'affermare che niente fu trascurato, compatibilmente coi tempi, nè dal Granduca, nè dall'Arcivescovo di Firenze, Cosimo dei conti Bardi, per limitare quanto fosse possibile il male, coll'ordinare la quarantena, stabilire lazzaretti (al Monte S. Miniato, alla Badia e a S. Marco Vecchio) e procacciare al popolo i mezzi di sostentamento e di cura (1).

Ho già accennato all'juspatronato che i Medici presero dell'Ospedale di S. Maria Nuova; dirò che, sotto Ferdinando, ebbe lo Spedale nuovi ed insigni vantaggi: vi prosperò la Scuola di Anatomia con lo Stenone, con Marcello Malpighi, con Lorenzo Bellini; terminata la facciata dell'edificio nel 1639, il 1° Settembre 1651 furono, nelle infermerie degli uomini, sostituiti i letti di ferro a quelli di legno e nel Maggio 1660, il dì dell'Ascensione, fu aperto il nuovo Spedale per le donne e *furono messe una per letto con grandissima loro allegrezza et sodisfazione.*

Dal Targioni (2) sono riportati varî regolamenti in uso nello Spedale nel 1652, assai interessanti a leggersi giacchè danno idea del modo di funzionare di tale Istituzione; uno di questi regolamenti riguarda il personale addetto al servizio generale cominciando dallo Spedalingo e andando fino ai cuochi, al castaldo e agli spazzini; un altro regolamento concerne l'assistenza agli ammalati ed è diretto agli infermieri, ai medici astanti, al maestro di spezieria coi suoi sei spezialini, ai sei cerusici, ai sacerdoti ecc.

Si era fatta anche una nota delle malattie che per l'indole loro non si accettavano a S. Maria Nuova, ma bensì in altri luoghi (3).

(1) Assai interessanti sono le disposizioni di polizia sanitaria in uso a quei tempi che si leggono nella « Relazione della peste di Firenze degli a. 1630-1631 scritta da Luca di Giovanni di Luca Targioni » (Targioni op. cit. vol. III p. 298) V. anche « Il modo che si tiene nel governare i rinserrati della quarantena » (ibid. pag. 315).

Cfr. anche Rondinelli — Relaz. del Contagio del 1630.

(2) Cfr. Targioni op. citata Tomo III. pag. 377 Num. LXXXV.

(3) Targioni — Op. cit. III. 420.

Con tuttociò il Targioni censura aspramente l'idea di chi volle i Nosocomi nel centro della città, ne critica l'aerazione e conclude « Tali errori... ebbero origine, più che altro, dal vizio inveterato nel nostro paese di far risolvere gli affari da persone cospicue per nascita e per autorità senza ricercare e adottare le proposizioni e i consigli di persone di rango inferiore, ma illuminate e ben informate di essi affari... » Parole vere ancor oggi, purtroppo, e non soltanto in fatto di spedali!

Fra i medici di un'certo grido sono da notarsi un Gello Gelli e il predecessore del Redi come archiatro, cioè Giovauni Nardi peripatetico, che fu anche soprintendente del Museo Egizio del granduca e che pubblicò un commento al *De Natura rerum* di Lucrezio (1).

In fatto di chimica troviamo un Pievano Jacinto Antonio Talducci della Casa, « eccellente chimico e primo uomo della fonderia medicea » stato già con D. Antonio e avuto dal granduca per uomo di molte cognizioni e buon pratico; c'è anche un Filippo Talducci, ingegnere militare che stava però a Praga, che si occupò di chimica.

Un Domenico Baldi compose una « *Dissertatio de Auro* » nella quale dice che l'oro è utilissimo come medicamento, anche portato indosso e che l'organismo umano può assimilarlo specie se in foglia sottile; che espelle il mercurio da coloro che l'hanno preso e ciò per virtù attrattiva; racconta anche di una trasformazione di mercurio in argento contenente il 10 per cento d'oro, operata da F. Arcangelo Marchissi di S. M. Novella con un sugo d'erbe e una polvere datagli da un genovese.

Appartiene a quest'epoca una memoria di Francesco Giraldini sopra il « Bezoar minerale » il quale, verisimilmente, doveva essere della calcite cristallizzata di Val di Mugnone, e che si faceva inghiottire ai malati con effetti mirabili (!), almeno così dice il Ciucci speciale dello spedale di Pisa; un

(1) Il Nardi descrisse le antichità egizie della R. Galleria; sono notevoli anche le sue due opere: *De lactis physica analysis*. Flor. 1634 — e l'altra *Noctes geniales* Bonon. 1655 nella quale ultima tratta questioni anatomiche e filosofiche.

L'essersi provato, come peripatetico, a combattere le idee di Galileo gli diminuì assai la fama.

Chiararamonte siciliano trovò nondimeno una polvere migliore di quella del Giraladini e ne ebbe privilegio dal granduca.

Si adoperarono assai in questo tempo le preparazioni di mercurio: così l'argento vivo « spento collo sputo » (1) si adoperava per distruggere i pidocchi; Jacopo Berengario da Carpi impiegava già la pomata mercuriale nella cura della lue gallica (1) infine un Pellicini assicura che uno dei preservativi più utili in caso di pestilenze è l'acqua sbattuta coll'argento vivo « non negando per questo che non potessi essere di qualche particolare utile, servirsi di qualche acqua stillata cordiale come di acetosa, capraggine o simile ».

La Chinachina fu portata a Roma nel 1650 dai gesuiti reduci dal Perù e il Magalotti (2) parla dell'uso che di tale scorza facevasi nel 1669.

Il Targioni ci narra che, in un manoscritto di questi tempi si trova cenno di un sistema per la cura dell'idrofobia assai diverso da quello del Pasteur. L'ammalato si mandava a S. Maria Nuova e gli si dava veleno « per non lo veder patir tanto, come anche per fuggire maggiori inconvenienti ».

Diciamo pure che il Targioni mostra di dubitare circa alla verità di tale barbara usanza.

Le frequenti relazioni di viaggiatori coi popoli dell'oriente e dell'occidente, e forse più che altro l'ambizione di scimmiettare le usanze spagnolesche, fecero sì che in Firenze (1668) si cominciasse ad usare la cioccolata, portata fino dal 1606 dal Carletti; la prima che si fabbricasse in Firenze fu quella della Spezieria di Boboli e si regalava dai principi come cosa deliziosa, profumata con ambra, gaggia o gelsomino. Il Redi ne parla (3) ed accenna anche all'uso di berla disfatta nell'acqua sì calda che fredda.

(1) Cellini — Vita.

(2) Lettere familiari — I c. 40.

(3) V. Lettere a G. Cestoni — Opere di F. Redi — Ed. Venezia 1712. Lettere p. 47. In nota vi è una ricetta per fare la cioccolata coll'odore di gelsomino, tramandateci dal Vallisnieri.

V. anche — Redi Annotazioni al Ditirambo « Bacco in Toscana ». Ed. cit. pag. 74 e seg. ivi si trova una relazione del Carletti sulla cioccolata.

Quasi contemporaneamente (1671) si cominciò per opera di cristiani reduci dall'oriente, l'uso del caffè (o Kafi) e la prima bottega fu quella del Burma; in un col caffè cominciò, o meglio prese maggior vigore, la moda delle bevande ghiacciate per temperare gli ardori estivi e si ebbero botteghe nelle quali si vendevano in caraffine ghiacciate acque acconce con cedrato, limone, o cannella ed indolcite con zucchero. Esisterono anche varie ghiacciaie, ed il Redi nel « Bacco in Toscana » fa menzione della ghiacciaia « Della grotta del monte di Boboli » che però era adibita solo all'uso della Corte (1).

Il Redi stesso parla dell'erba Thè (o *cià*) come di cosa ben nota al suo tempo, portata già dalla Cina e dal Giappone, e volentieri ne prescrive l'infuso ai suoi ammalati (2), come diuretico, dissetante e confortante dello stomaco.

Il Magalotti, nelle sue lettere scientifiche e nelle familiari, ci fa sapere quanto in questi tempi fosse di moda la passione per gli odori; (3) già fino dal 1608 i PP. Domenicani di S. Marco e le Monache di Annalena erano rinomati in tutto il mondo per la varietà e qualità delle pomate e delle quintessenze dei fiori; ma al tempo del Magalotti la predilezione per gli odori diventò un vero furore. Non solo si adoperarono lo zibetto, il muschio, l'ambra grigia ma anche i bucheri, sorta di recipienti di terra provenienti dall'America o del Portogallo, che baguati esalavano odore simile a quello della terra quando piove, odore che fu graditissimo in quell'epoca, tanto da meritare l'onore di un poema: « la Bucchereide » del Bellini.

Cosimo III (1642-1723) fu la perfetta antitesi di Ferdinando: mente assai limitata, travagliato dalla strana indole della moglie, eccessivo nelle spese di lusso, procurò alla Toscana un'epoca infelice. Contornato da una turba di farisei e falsamente de-

(1) Si attribuisce l'invenzione delle ghiacciaie in Firenze a Bernardo Buontalenti, che, in ricompensa ne ebbe finchè visse, dal G. D. Ferdinando I l'entrata che si ritraeva dalla vendita del ghiaccio.

V. Note al Dittirambo « Arianna inferma » — Redi op. ed. citata p. 30.

(2) Redi — Consulti — Firenze Manni. 1722 pag. 19 e 67. Vedi anche Nota al Dit.

(3) Magalotti — Lett. scientifiche ed crudite. Venezia 1756 a c. 94.

voto egli pure, poco fece a vantaggio delle scienze. Esiste una circolare del Segretario di stato ai Professori dell'Università di Pisa, circolare riportata dal Galluzzi (1) nella quale è detto « esser mente dell'A. S. che da niuno dei professori della sua Università di Pisa si legga nè insegni pubblicamente nè privatamente in scritto, o in voce la filosofia democritica, ovvero degli atomi, ma solo l'Aristotelica; e chi in modo alcuno contravvenisse alla volontà di S. A. oltre alla rigorosa indignazione dell'A. S. s'intenda *ipso facto* licenziato dalla cattedra che tiene ». Con questi principî non è da meravigliare se le tenebre del peripateticismo, dissipate da Galileo e dalla gloriosa accademia del Cimento, minacciavano di oscurare di nuovo la filosofia naturale; pure, solo perchè indottavi quasi a forza dal Redi e più dal Magalotti, il Granduca acquistò da Giorgio Everardo Rumph nel 1682 una collezione di conchiglie, di piante marine e di oggetti etnografici raccolti dal Rumph stesso mentre egli era in Amboina e parte descritti nel suo « *The-saurus amboinicus* » acquistò dal Rumph anche uno stipo fatto con 86 legni diversi; di tutto ciò il Targioni lasciò un catalogo manoscritto che fu, non è molto, reso di pubblica ragione dall'amico mio prof. Ugolino Martelli (2). Cosimo III concesse anche alla Società botanica di cui era principale ornamento P. Ant. Micheli (1679-1737) l'uso del Giardino dei Semplici.

Nel 1694 acquistò il granduca il grande specchio ustorio di Tschirhausen, (oggi nella Tribuna di Galileo) che servì per le esperienze di Giuseppe Averani e Cipriano Targioni circa la combustione del diamante, esperienze che, nel marzo 1814, furono ripetute da Humphry Davy durante il suo soggiorno a Firenze.

Non è da tacere che sotto Cosimo III la Fonderia medicea fu trasportata a Palazzo Pitti dove, lasciato il carattere di laboratorio sperimentale, rivestì piuttosto quello di pura e semplice spezieria.

Morto nel 1713 Ferdinando primogenito di Cosimo, veniva a toccare il governo a Giovanni Gastone che, senza prole e

(1) Cfr. Istoria del Granducato di Toscana ed. cit. Lib. IX p. 89.

(2) Cfr. Le collezioni di Giorgio Everardo Rumph ecc. ecc. Firenze 1903.

senza speranza d'averne, fu l'ultimo di quella casata che tanta parte ebbe nella storia di Firenze e d'Italia. Egli, intento a divertirsi e far divertire, alieno da tutto ciò che rappresentasse un'occupazione seria, poco si curò delle scienze, nonostante vivessero al suo tempo uomini come il Viviani (m. 1703) ultimo discepolo di Galileo, e come il Magalotti (m. 1712). Solo viene ricordato G. Gastone per una collezione di minerali d'oro e d'argento e di smeraldi, avuta dalla Spagna e aggiunta a quelle già esistenti; chi lo ricorda è Giovanni Targioni, l'ultimo professore nominato dall'ultimo granduca mediceo.

Nessuno dei Medici fece, a vantaggio delle scienze e delle arti, più di quanto operò Ferdinando: eppure il secolo di Luigi XIV, del « Re Sole » copia di quello di Ferdinando, scaldò troppo la fantasia, non solo dei Francesi, ma di tutta Europa, tanto che la gloria toscana venne dimenticata, doloroso a dirsi, fino da quelli stessi che avevano il dovere di mantenerne viva la memoria; nè basta: si disse quello il secolo della decadenza italiana, il che, se può esser giusto in fatto di lettere e di arti, è falso rispetto alle scienze: poichè queste non ebbero forse mai un'epoca gloriosa al pari di quella, nella quale i seguaci di Galileo, applicando il motto famoso « Provando e riprovando » ponevano i fondamenti del metodo sperimentale.

Opere principali consultate :

Bergman Torberno. — Opuscoli fisici e chimici — Ed. italiana con note di G. Tofani — Firenze circa 1788.

Del Rosso G. — L'Osservatore Fiorentino — Firenze 1831.

Galluzzi R. — Istoria del Granducato di Toscana sotto il governo della C. Medici — Firenze 1830.

Lastri M. — L'Osservatore fiorentino.

Magalotti. — Lettere scientifiche ed erudite — Venezia 1756.

Id. — Lettere familiari. Firenze Cambiagi 1769.

Pelli G. — Saggio istorico della R. Galleria di Firenze — Firenze Cambiagi 1779.

Redi F. — Opere — Venezia Ertz 1712.

” ” Firenze Manni 1726.

Saggi di naturali esperienze fatte dall'Accademia del Cimento — Ed. di Firenze 1841.

Targioni Tozzetti. — Notizie sugli aggrandimenti delle Scienze fisiche accaduti in Toscana nel corso di anni LX nel secolo XVII — Firenze 1780.

Id. Id. — Notizie sulla storia delle scienze fisiche in Toscana cavate da un manoscritto inedito — Firenze 1852.

Id. Id. — Viaggi per la Toscana — 2^a ediz. in 12 volumi Firenze 1768-69.

Contributo allo studio della Cleistogamia

(Continuazione vedi n. 93)

Cistacee	
Cistus heterophyllus Desf.	Halimium arenicola (Chapm.) Gross.
" villosus L.	" corymbosum (Michx.) Gross.
" var. mauritanicus Gross.	" majus (L.) Gross.
" hirsutus Lam.	" canadense (L.) Gross.
" rosmarinifolius Pourr.	Tuberaria guttata (L.) Gross.
var. sedjera (Pomel.) Gross.	Helianthemum hirsutissimum Presl.
" guttatus L.	" carolinianum Michx.
" salicifolius L.	" brasiliense Pers.
Halimium rosmarinifolium Spach.	" Pringlei Wats.
" hirsutissimum (C. Presl.) Gross.	" patens Hensley.
" carolinianum (Valt.) Gross.	" canadense Michx.
" brasiliense (Lam.) Gross.	" vulgare Gaertner.
" chihuahuense (Wats.) Gross.	" Schweinfurthii Gross.
" Pringlei (Wats.) Gross.	" Kahiricum Del.
" argenteum (Hensley) Gross.	" ventosum Bois.
" glomeratum (Lag.) Gross.	" ellipticum (Desf.) Pers.
" Nashii (Britton) Gross.	" Lippi (L.) Pers.
	" sessiflorum (Desf.) Pers.

Helianthemum confertum var.
 " *albocalyx*
 Gross.
 " *villosum* Thib.
 " *papillare* Boiss.
 " *ledifolium* (L.)
 Mill.
 " *salicifolium* (L.)
 Mill.
 " *alpestre* (Jacq.)
 Dunal.
 " *Fumana* Mill.
Fumana arabica Spach.
 " *ericoides* (Cav.)
 " Spach.
 " *thymifolia* (L.) Halesy.

Diantacee

Melandryum apricum Turcz.
 " *rubrum* Geke.
 " *album* Geke.
Cerastium viscosum L.
 " *tetrandrum* Curt.
 " *semidecandron* L.
 " *alpinum* L.
 " *arvense* L.
 " *nutans* Rafin.
 " *triginum* Will.
 " *glomeratum* Touill.
Stellaria holostea L.
 " *graminea* Retz.
 " *glauc*a Wit.
Holosteum umbellatum L.
Moenchia erecta Fl. Wet.
Malachium aquaticum L.
Arenaria serpyllifolia L.

Sagina procumbens L.
 " *apetala* L.
 " *Linnaei* Presl.
 " *nodosa* Fzl.
 " *decandra*
 " *urbica* Phil.
 " *chilensis* Chmss.
 " var. *micrantha* C. Gay.
Spergula pentandra L.
 " *arvensis* L.
 " *vernalis* W.
Spergularia marginata Kitt.
 " *rubra* Pers.
 " *salina* Pers.
Polycarpon tetraphyllum L.

Basellacee

Basella rubra L. incl. *B. ramosa* Jacq.
 " *alba* L.
 " *lucida* L.

Portulacacee

Portulaca pilosa L.
 " *Gilliesii* Hook.
Talinum sp. aus *Ferdinando*
 Po.
 " *calycinum* Engelm.
Calandrinia Landbeckii Phil.
Montia minor Gmel.
 " *fontana* L.
 " *rivularis* Gmel.

Paronichiacee

Illecebrum verticillatum L.
Paronychia Bonariensis DC.

Polycarpon tetraphyllum L.
 Herniaria glabra L.
 Corrigiola litoralis L.
 Scleranthus annuus L.
 Gymnocarpus decander For-
 sek.

Ossalidacee

Oxalis sensitiva = Briophy-
 tum sensitivum.
 " stricta L.
 " lasiandra Zucc.
 " incarnata L.
 " lobata L.
 " Deppii Lodd.
 " micrantha Bert.

Rutacee

Melicope simplex A. Comm.

Ipericacee

Hypericum humifusum L.
 " canadense L.
 " mutilum L.
 " japonicum Thumb.

Primulacee

Hottonia palustris L.
 " inflata Ell.
 Primula sinensis Lindl.
 " grandiflora Hort.
 Androsace Vitaliana R. S.
 Lysimachia nummularia L.
 Anagalis arvensis L.

Centunculus minimus L.

Convolvulacee

Dichondra repens L.
 Cuscuta epithymum (L.) Murr.
 " europaea L.

Polemoniacee

Collomia grandiflora Dougl.
 " Cavanillesii Hook
 et Arm. =
 C. coccinea.
 " linearis Nutt.

Borraginacee

Lithospermum longiflorum
 Pursh.
 " angustifolium
 Mchx.

Solanacee

Hyosciamus niger L.
 var. agrestis Veit.
 Salpiglossis variabilis Hort.
 " sinuata R. et Pav.
 Solanum Melongena L.

Genzianacee

Cicendia filiformis Delar.
 Gentiana Pneumonanthe L.
 " utriculosa L.
 " prostrata Re

Geutiana tenella Roth
 = *G. glacialis* Vill.
 " *campestris* L.
Menianthes trifoliata L.

Scrofulariacee

Limosella aquatica L.
Mimulus Tillingii L.
Veronica serpyllifolia L.
 " *triphyllos* L.
 " *agrestis* L.
 " *hederaefolia* L.
 " *Cymbalaria* L.
 " *Buxbaumi* Ten.
 = *V. Persica* Poir.
 " *polita* Fries
 " *arvensis* L.

Lamiacee

Salvia lanigera Poir.
 " *Verbenaca* L.
 " *clandestina* L.
Coleus aromaticus Benth.
Lamium amplexicaule L.
 var. *cryptanthum* Guss.
 " *purpureum* L.
 " *album* L.
Ajuga Iva Schref.

Acantacee

Stemonacanthus coccineus
 Griseb.
Blechnum Brownei Juss.
Stenandrium rupestre Ns.

Dianthera sessilis Gris.
Dicliptera assurgens Gris.

Gesneriacee

Gesneria bulbosa Hook.
Trapella Oliv. sp.

Orobancacee

Orobanche minor Sm.

Faseolacee

Anthyllis tetraphylla L.
Astragalus monspessulanus L.
Arachis hypogaea L.
Vicia narbonensis L.
 " *lutea* L.
 " *angustifolia* All.
 " *peregrina* L.
 " *pyrenaica* Pour.
 " *lathyroides* L.
 " *amphicarpa* Dorth.
Orobis setifolius A. Br.
 " *saxatilis* Vent.
Lathyrus amphicarpos Gou.
 " *Nissolia* L.
 " *setifolius* L.
Pisum sativum L.

Rosacee

Dalibarda repens L.

Cactacee

Opuntia leptocaulis DC.

Sassifragacee

Saxifraga caespitosa S.
 " " var. *apetala*
Chrysosplenium tetrandrum
 Lund.

Litracee

Peplis Portula L.

Enoteracee

Oenothera tenella (Cav). =
 = *Godetia Cavanillisii* Spach.
Gaura parviflora Dougl.

Apiacee

Cryptotaemia canadensis DC.

Campanulacee

Pratia arenaria Hook.

Rubiacee

Erithalis fruticosa L.
Galium uliginosum L.
Crucianella patula L.

Asteracee

Filago minima Fries
Taraxacum officinale Vil.

IV.

Cleistogame**Giuncacee**

Juncus bufonius L.
 " *homolocaulis* F. Muell.
 " *pygmaeus* Reh.
 " *repens* Mchx.
 " *capitatus* Weg.

Burmaniacee

Gonianthes candida Blume

Pontederiacee

Hydrothrix Gardneri Hook.
Pontederia L. sp.

Reussia Endl. sp.
Heteranthera Kotschyana
 Fenzl.
 " *reniformis*
 R. et P.
 " *spicata* Presl.
 " *callaeifolia*
 Reh.
 " *Potamogeton*
 Solms.

Commelinacee

Commelina bengalensis L.

Orchidacee

Dendrobium roseum Rolf.

Tainia penangiana Burck
Epidendron L. sp.
Cattleya Lindl. sp.
Scomburgkia Lindl. sp.

Poligonacee

Polygonum acre H. B. K. =
 = *P. punctatum* H. B. K.

Nictaginacee

Oxybaphus nictagineus Svh.
Nictaginia capitata Chois.
Acleisanthes Wrightii Gr. =
 = *Pentacrophys* " Gr.
Selinocarpus A Gr. sp.
Akenia hypogaea Sch. et Char.

Brassicacee

Cardamine chenopodifolia Per
Draba verna L.
Thlapsi arvense L.

Viola

Viola pinnata L.
 " *palustris* L.
 " *biflora* L.
 " *minuta* Bieb.
 var. *Meyeriana*
 " *mirabilis* L.
 " *alba* Bess.
 " *odorata* L.
 " *sepincola* Jord.
 " *hirta* L.
 var. *Salvatoriana*

Viola collina Bess.
 " *sciaphila* K. V.
 " *arenaria* DC.
 " *silvatica* Fr.
 " " var. *Riviniana*
 Rech.
 " *canina* L.
 " *lancifolia* Thor.
 " *Ruppii* All.
 " *elatior* Fr.
 " *tricolor* L.
 " var. *arvensis* Murr.
 " *Roxburghiana* Voig.
 " *nana* Godr.
 " *stagnina* Kit.
 " *montana* L.
 " *bicolor* L.
 " *pedata* L.
 var. *bicolor*
 Gray.
 " *floribunda* Jord.
 " *jonidium*?
 " *sagittata* Ait.
 " *cucullata* Eliot.
 " *sarmentosa* Dougl.
 " *suberosa* Desf.
 " *flicaulis* Hook
 " *stricta* Harm.
 " *Cunninghami* Hook
 " *canadensis* L.
 " *russica*?
Jonidium commune St. Hilair
Hybanthus concolor Spreng.
Stybanthes ipecacuana
 " var. β *indecora*
 St. Hilair

Droseraceae

- Drosera rotundifolia* L.
 " *intermedia* Hayne
Aldrovandia vesciculosa L.

Diantaceae

- Silene cerastoides* L.
 " *nocturna* L.
 " *apetala* Wild.
 " *cretica* L.
 " *linicola* Gm.
 " *noctiflora* L.
 " *portensis* L.
 " *inaperta* L.
 " *gallica* L.
 " *vilipensa* Knz.
 " *hirsuta* Lag.
 " *tridentata* Desf.
 " *clandestina* Jacq.
 " *longicaulis* Pour.
 " *antirrhina* L.
 " *pratensis* Gren. Godr.
Krascheminikovia heterantha
 Max.

Portulacaceae

- Portulaca grandiflora* Lindl.
 " *oleracea* L.

Balsaminaceae

- Impatiens Nolitangere* L.
 " *fulva* Nutt.
 " *pallida* Nutt.
 " *parviflora* DC.

Ossalidaceae

- Oxalis Acetosella* L.
 " *cernua* Tumb.
 " *corniculata* L.

Geraniaceae

- Geranium trilophum* Boiss.
 " *favosum* Hocst.
 " *mascatense* Boiss.
 " *omphalodeum* Lange.
Erodium maritimum Her.
 " var *apetala*.

Malvaceae

- Malva rotundifolia* L.
Malvastrum angustum Gray.
Paronia hastata Cav.

Sterculiaceae

- Theobroma Cacao* L.

Primulaceae

- Dionysia Fenzl.* sp.

Convolvulaceae

- Ipomea pes - tigridis* L.

Idrofillaceae

- Nemophila maculata* Benth.

Borraginaceae

- Eritrichium* sp. Schrad.

Genzianacee

- Halenia Rothrockii* A. Gr.
 " *multiflora* Benth.
 " *parviflora* H. B. K.
 " *elliptica* Dom.
 " *deflexa* Gris.
 " *brevicornis* H. B. K.
 " *asclepiadea* Gris.
 " *Schideana* Gris.

Oleacee

- Jasminum* L. sp.
Forsythia Vahl. sp.

Scrofulariacee

- Linaria spuria* Mill.
 " *Elatine* Mill.
 " *agglutinans* Pomel.
 " " var. *lutea*
 " *canadensis* Spreng.
Scrofularia arguta Ait.
Ilysanthes gratioides Benth.
Vandellia pyxidaria Maxim.
 = *Lindernia pyxidaria* All.
Vandellia sessiliflora Benth.
 = *Mithranthus triflorus*
Vandellia nummularifolia
 Dom.

Lamiacee

- Salvia cleistogama* De Bary
 et Paul.

Acantacee

- Ruellia tuberosa* L.

- Daedelacanthus* sp. T. And.
Aechmanthera sp. Nees.
Eranthemum cinnabarinum
 Vall.
 " *ambiguum* Schult.
 " *crenulatum* Will.

Orobancacee

- Phaelipaea lutea* Desf.
Lathraea squamaria L.
Epiphegus virginiana Bart.

Plantaginacee

- Plantago virginica* L.

Malpighiacee

- Gaudichaudia* H. B. K. sp.
Aspicarpa hirtella Rich.
 " *longipes* Gr.
 " *hissopifolii* Gr.
Canarea St. Hil. sp.
Janusia gracilis Gr.

Poligalacee

- Polygala polygama* Walt.
 " *paucifolia* Wild.

Faseolacee

- Ononis Columnae* All. =
 = " *parviflora* Lam.
 " *minutissima* L.
Parochaetus sp. Ham.

Descrizione delle piante cleistogame

I.

Cleistopetale

Aracee.

Philodendron sp. Schott. — Una specie di questo genere studiata da Hubbard (Insect fertilisation of an Aroid plant. Insect Life, Vol. II. (1895) p. 340, citato da Loew (195), ha i suoi fiori perfettamente ravvolti dalla spata sempre chiusa. Secondo Burck (188) si dovrebbe quindi ascrivere a quel gruppo di piante strettamente cleistogame, nelle quali la proprietà di generazioni casmogame è divenuta latente e per le quali Knuth creò il vocabolo di *archicleistogamia*. Ma s'è notato che questi fiori sono proterogini e di più l'Hubbard stesso vide introdursi attraverso la spata chiusa coppie di *Nitulidi* (*Macrostola*), che andavano a deporvi le uova; le larve sviluppatesi da esse vivevano del polline dei fiori maschili, che andava frattanto maturando; gli insetti perfetti poi, coperti di polline, lasciavano i fiori al loro apparire e penetravano in una spata fresca, chiusa, nella quale dovevano senza dubbio impollinare i fiori femminili. Poichè dunque in cotesti fiori ha luogo la fecondazione incrociata ed anzi la fecondazione autogama non sarebbe nemmeno possibile, attesa la protoginia; poichè, gli organi del fiore non hanno subito formazioni di regresso; poichè infine qui manca la forma casmogama, cosichè la chiusura del fiore appartiene ai caratteri della specie, io ritengo che il presente caso si debba ascrivere non alla cleistogamia, ma alla cleistopetalia, quantunque si tratti qui di una brattea e non di petali, che restano chiusi, giacchè, ad eccezione della natura dell'involucro, i restanti caratteri si corrispondono perfettamente.

Homalomena sp. Scott. — Alcune specie di questo genere sono state trovate da Burck (188) con spate costantemente chiuse. Non m'è noto in quali rapporti stiano gli organi sessuali per la maturazione; non potendo quindi asserire che in esse av-

viene fecondazione allogama non so se si debbano annoverare tra le specie ipocleistogame o le cleistopetale.

Bromeliacee

Nidularium stella rubra Fritz - Muller, *N. Paxianum* Mez, *N. procerum* Lindm. ed altre diciannove specie dello stesso genere, posseggono, secondo Fritz Muller (XII, 1895 p. 160-162), cit. da Loew (1905) ed Ule (141 e 154), soltanto fiori, che restano sempre chiusi, ma sono tuttavia perfettamente conformati con nettari sviluppatissimi, tepali vivacemente colorati, odori acuti, i quali caratteri tutti hanno senza dubbio lo scopo d'attrarre dei pronubi. Come tali sono stati riconosciuti i Colibri, che col loro forte becco aprono i fiori chiusi e vi effettuano un'attiva xenogamia, di cui offrono una prova evidente e diretta i vari bastardi, che ripetutamente osservarono Fritz Muller ed Ule, come per es. *N. Paxianum* Mez. $\times$ *N. procerum* Lindm. e molti altri.

Aechma pectinata Bach = *A. armata* Lindm. — (Ule 141 e 154). Ha fiori cleistopetali come i *Nidularium*, fecondati probabilmente per mezzo di Colibri o di farfalle, i quali soltanto sono in grado di perforare i fiori chiusi per succhiarne il nettare e di trasportare il polline. Come organi vessillari servono le foglie, che abitualmente verdi diventano rosse al tempo della fecondazione.

Canistrum Moor. Una specie di questo genere (non sono riuscita a conoscerne il nome) Ule (141 e 154) la cita come cleistopetala a fecondazione eterogenea per mezzo dei Colibri.

Hohembergia Augusta Mez. È cleistopetala come le precedenti (Ule 154); probabilmente i suoi pronubi sono piccole api, quali l'*Apis mellifica*.

Bilbergia pyramidalis Lind. È cleistopetala: se ne ritengono pronubi insetti del genere *Melipomema*.

Quesmelia arvensis Mez. (154). Ha fiori cleistopetali, riuniti in infiorescenze rosso-brillanti, omogami o debolmente proteraudri. Avviene quasi sempre staurogamia con la cooperazione di Colibri o di farfalle; però non è esclusa l'autofecondazione.

Anonacee

Cyatocalyx zeylanica Champ., *Artabotrys suaveolens* Bl., *A. Blumei* Hook., *Unona coeloplaea* Scheff., *U. dasimarchala* Bl., *U. discolor* Vahl., *Goniothalamus giganteus* Hook., *Anona muricata* e *A. malmeana* Ic. B. & G. Furono tutte osservate da Burck (103) nell'isola di Giava con un comportamento, che gli parve molto strano; i loro fiori vivamente colorati emanano un acuto profumo di frutta matura; hanno nettari abbondanti e sono spiccatamente protandri; si direbbero quindi disposti a meraviglia per la fecondazione incrociata, ma il loro perianzio non si apre. Verso il termine della fioritura, appena che lo stamma è divenuto atto a ricevere il polline, la corolla si stende rapidamente e porta le antere aperte, già da tempo mature, in contatto con le papille staminali; si ha quindi autoimpollinazione, ma evidentemente questa è secondaria e forzata. Forbes poi, (*Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago* p. 80-81, cit. da Loew 1905), più fortunato di Burck, ha potuto sorprendere nell'interno del fiore nella maggior parte delle specie piccoli scarafaggi, che s'addentrano in esso mordendo i petali. Questo fatto, benchè non sia ancora estensibile per esperienza a tutte le surricordate piante, rammenta almeno di non considerarle come disposte per una vera fecondazione autogama, la quale viene semplicemente chiamata in sussidio per la conservazione della specie, verso la fine della fioritura mancando l'incrocio.

Burck crede d'avere a che fare con dei recenti casi di pseudocleistogamia, in cui non sono ancora scomparsi gli organi, che servono alla fecondazione allogama, ma per la struttura, per la maniera d'impollinazione e più che per altro, per le recenti scoperte di Forbes, io credo che si possano comprendere tutte queste piante fra le cleistopetale.

Genzianacee

Gentiana Andrewisi Gris. Il processo di fecondazione ne' suoi fiori fu argomento di lunghissime discussioni da parte di molti naturalisti americani. Beal (189, p. 25) sosteneva d'aver

osservato più volte dei pecchioni cooperarvi le nozze incrociate ed assicurava che l'autogamia non poteva aver luogo, poichè lo stimma stava molto più alto dell'antera. Henslow (189, p. 26) confutò quest'osservazione, accertando che i fiori restano sempre chiusi e molti altri l'appoggiarono fra i quali Kunze (34) che li ritenne cleistogami. Asa Gray (40) s'accordava col Beal circa la visita dei pecchioni, poichè egli pure aveva potuto sorprendervi in giorni ben soleggiati, ma sosteneva pure che talvolta può svilupparsi in questi fiori un adattamento all'autogamia, piegandosi lo stimma fino a toccare il polline. Ultimamente Robertson (189 p. 26) R. J. Webb. (idem) e Loew (195) affermarono che i fiori sono disposti realmente per l'allogamia, ma restano chiusi e solo certi insetti (*Bombus americanorum* F. e pochi altri) cooperano la fecondazione, allontanando l'uno dall'altro i segmenti del perianzio per suggerirvi il nettare, che viene abbondantemente secreto; dopo la loro visita i fiori si chiudono di nuovo e l'illusione della cleistogamia è completa. Risulta chiaro però che questa pianta presenta un nuovo caso di cleistopetalia.

Gentiana crinita Froel. — Secondo Beal (189 p. 26) ha la stessa conformazione florale e lo stesso comportamento della precedente.

Asclepiadacee

Peplonia nitida Tourn. — Nel Brasile secondo Ule (189 p. 47) si presenta con fiori cleistopetali.

Melastomacee

Porpurella cleistopetala (Ule 142 e 144). — Anche questa pianta brasiliana, come la precedente, porta fiori sviluppati, protandri, con nettari abbondanti, perianzio d'un bel colore rosso, ma costantemente chiusa. La protandria impedisce l'auto-fecondazione e la pianta dovrebbe rimanere sterile, se non esistessero pronubi d'una fecondazione incrociata; ma questi esistono e furono identificati da Ule in due specie di formiche; l'una grande, che perfora il perianzio, l'altra più piccola, che

s'addentra nel fiore e ne trasporta il polline. Sembra che la cleistopetalia serva qui come mezzo di difesa contro le piogge abbondanti.

Rubiacee

Myrmecodia tuberosa Becc. — Fu osservata da Burck (104) nell'isola di Giava con un comportamento del tutto simile a quello delle Anonacee sopra descritte. I suoi fiori restano chiusi ma così lassamente che basta il solo toccarli per aprirli. Anche qui si ha emanazione di odori acutissimi, secrezione abbondante di nettare e protandria spiccata; ma ciò non ostante Burck non ha ancora potuto sorprendervi insetti ed anzi ha osservato un'autogamia per un processo analogo a quello ricordato nelle Anonacee. Io credo di poter estendere al presente caso le condizioni esposte per la suddetta famiglia.

Merocleistogame

Orchidacee

Phajus villosus Rehb. — Presenta fiori di struttura normale ma che si fecondano autogamicamente in un periodo precocissimo di sviluppo per aprirsi poi a fecondazione avanzata. Tale comportamento fu notato per la prima volta da Ayres (31 pag. 90) in questa pianta che egli però chiamò *Calanthe inaperta* e che solo più tardi Moore (31) a Mascarene identificò nel *Phajus villosus*. Per tale fenomeno fu appunto creato da alcuni tedeschi il termine di Knospenbefruchtung, di cui ho già parlato e che mi parebbe giusto, come già dissi, sostituire con quello di merocleistogamia.

La merocleistogamia è pure stata osservata: nel *Phajus Blumei* Lindl. da Kunth (186 p. 205-206), nella *Polystachya luteola* Hook da Egger (60), nella *P. zeylanica* Lindl. da Moore (31) in *Maxillaria rufescens* Lindl. da Reichembach fil. (153 p. 74) in *Thelymitra carnea* R. Br., *T. circumsepta* Fitz, *T. longifolia* R. Br. da Fitzgerald (29) e finalmente nel *Limnolobos abortivum* Swartz. da Pedicino e da Fryhold (155 p. 447).

Diantacee

Stellaria media L. (Cyr). — Io ho avuto agio d'esaminare al principio della corrente primavera un grandissimo numero d'esemplari di questa pianta così comune fra noi ed ho potuto accertarmi che l'autogamia avveniva molto precocemente con deiscenza dell'antera nel boccio ancora chiuso e solo dopo parecchi giorni, quando l'ovario era già rigonfiato, il fiore apriva il suo calice e spandeva la corolla, costituita talora da cinque petali bianchi disposti a stella, larghi forse tre o quattro millimetri, talora invece da petali molto più piccoli o ridotti persino a meschinissimi filettini d'un bianco sporco. Questi fiori dunque ipocleistogami nel primo stadio del loro sviluppo, diventano più tardi normali. Il presente caso m'è sembrato analogo a quello delle Orchidee su ricordate e credo giusto classificarli assieme.

Una fioritura merocleistogama fu pure riscontrata da Loew (157) nella *Stellaria media* var. *pallida* Pirè, crescente nel Brandeburgo, senonchè in quella si sviluppava di regola un unico stame, la cui antera non si apriva, ma si lasciava attraversare dai tubuli pollinici diretti allo stamma. Dopo la fecondazione avveniva anche qui lo sboccamento, ma i petali erano sempre ridotti a minute scagliette gialliccie o verdognole. Alcuni fiori (benchè in scarsissimo numero) non erano perfettamente antogami, poichè oltre allo stame ricordato ne contenevano un altro o due, che aprivano le loro antere durante l'apertura del fiore o poco prima, ed il loro polline molto probabilmente andava a fecondare altri fiori femminili, che comparivano pure eccezionalmente come gli stami sopranumerari.

Anche lo Schultz (198) ultimamente ha studiato la fioritura della *Stellaria pallida*, ne ha riconfermato la fecondazione cleistanterica e ha dimostrato che il ritardo od anche la mancanza assoluta di sboccamento dipende dall'insufficienza dell'illuminazione.

Stellaria apetala Boraen. — Da Čelakovscky (59) fu considerata come la forma cleistogama della *St. media*.

Alsine biflora (L) Wz, *A. stricta* Wahlug. e *A. Groenlandica* Wahlug; secondo Warming (Om Cariophyllaceermes blom-

ster Bot. Foremings. Festschrift. 1890) cit. da Loew (195) hanno un comportamento analogo alla *St. pallida* con fecondazione cleistanterica nel chiuso boccio e antesi a fecondazione compiuta.

Litracee

Cuphea silenoides Nees, *C. floribunda* Lehn. e *C. Melvilla* Lindl. Secondo Treviranus (Bot. Zeitz. 1863 ref. Knuth (186 p. 412) si fecondano cleistantericamente a perianzio chiuso e si aprono dopo la fecondazione.

Enoteracee

Trapa nataus L. e *T. Verbanensis* D. Nrs. — Queste piante furono studiate nell'estate del 1893 da Gibelli e Buscalioni (125) la prima sul laghetto di Candia Canavese, la seconda sul Lago Maggiore ad Angera.

I fiori sono stati trovati chiusi sott'acqua ed anche fuori in diversi stadii. I petali ben sviluppati sovrapposti strettamente l'uno all'altro sporgono appena oltre i lembi del calice, le antere ancora chiuse stanno al di sotto dello stimma, ma ad un dato istante i filamenti rapidamente s'allungano: le antere si aprono ed innalzandosi si soffregano contro le papille stigmatiche e versano su di esse il loro polline. L'allungamento degli stami determina la divaricazione dei petali e quindi una vera fioritura. L'impollinazione della *Trapa* ha dunque luogo nel fiore chiuso, perfettamente asciutto; a fecondazione compiuta il perianzio si apre, sicchè anche qui i fiori ipocleistogami da principio subiscono alla fine un'antesi regolare e si possono quindi ascrivere entrambe queste specie alle merocleistogame.

Campanulacee

Campanula uniflora L. — I fiori di questa pianta secondo Warming (155 p. 13) sviluppano precocemente gli organi sessuali; le antere si aprono nel boccio appena formato e nume-

rosi grani pollinici cadono subito sullo stemma già maturo. A fecondazione compiuta si aprono, spiegando bellissime corolle azzurre, sicchè qui pure un fiore cleistogamo dapprima, diventa più tardi normale.

III.

Ipcleistogame

Poacee

Milium amphotarpum Pursh. — Nell'America Settentrionale secondo Asa Gray (40) si presentano sullo stesso individuo due sorta di spighe; le une terminali costituite di fiori casmogami, che rimangono sterili, le altre laterali su piccoli polloni, che da principio erette vanno poi ricurvandosi e si addentrano nel terreno; i loro fiori sono molto più grossi dei precedenti, non aprono le glume e la fecondazione avviene quindi nel loro interno, ma in modo perfettamente normale con deiscenza dell'antera. Anche Hackel (194) conferma tale comportamento e chiama, come Asa Gray questi fiori cleistogami, ma siccome essi non presentano alcun arresto di sviluppo e le antere deiscono per lasciar uscire il polline normalmente conformato, io reputo più giusto ascriverlo alle ipcleistogame.

Altrettanto ripeto per l'*Amphotarpum floridanum* Chapm. che si comporta come il *M. amphotarpum*: (Hackel 194). *Panicum clandestinum* L., *P. lanuginosum* Ell., *P. latifolium* L. (*P. Walteri* Poir.), *P. Scribnerianum* Nash. Sono tutte piante dell'America Settentrionale; si comportano secondo Hitchcock ed Agnese Chase (in una lettera ad Hackel (194)) come le due specie precedenti, presentando fiori casmogami terminali sterili ed ipcleistogami laterali in spighe avvolte da una brattea costantemente chiusa, i quali si sviluppano un mese o due dopo i casmogami, generalmente in autunno, mentre quelli fioriscono in estate.

P. neuranthum Gris, di Cuba, *P. consanguineum* Kunth et Chapm. della Florida e *P. perlongum* Nash. sono ritenute clei-

stogame da Hackel (194) perchè in varii esemplari d'erbario trovò le spighe laterali chiuse e ravvolte da una brattea; ma un esatto giudizio non si potrà tuttavia formulare prima d'un accurato esame su piante viventi.

Leersia oryzoides Sw. = *Oryza clandestina* A. Br. Fu notata nel 1863 da Duval-Jouve (7) come pianta « che rarissimamente fiorisce, benchè fruttifichi in abbondanza » e con questo egli voleva indicare il fatto che le infiorescenze restano quasi sempre nascoste nella guina delle foglie, all'ascella delle quali esse sono prodotte, per cui sembra a prima vista che la pianta non porti fiori. Di più, se si esamina un fiore accuratamente, si vede che le due glumelle non s'allontanano l'una dall'altra, ma restano sempre riunite tra di loro per il margine così strettamente che è quasi impossibile staccarle senza romperle. La fecondazione ha luogo nella cavità ch'esse costituiscono ed i frutti, anche completamente maturi restano chiusi nelle glume (161). Il momento dell'impollinazione è molto difficile sorprenderlo, perchè per quanto le glumette siano ancora piccole e verdi si trova sempre che la fecondazione ha già avuto luogo e che l'ovario è in uno stato d'ingrossamento avanzato; esso porta degli stimmi piccolissimi, attorno ai quali si vedono le tre antere sfiorite; per trovare delle antere ancora chiuse bisogna prendere un fiore giovanissimo. Talvolta vi sono spighe, che escono assai per tempo dalla loro guaina; allora i fiori si aprono, presentano ovari e stimmi ben sviluppati, antere grandi, le quali sembrano contenere polline buono, ma ciò nondimeno questi fiori sono sempre sterili senza alcuna eccezione. Lo Sreieber poi (33. p. 224) ha pure osservato che se una spiga esce per metà diventa sterile, mentre la sola parte racchiusa rimane fertile.

La struttura ed il modo d'impollinazione di questi fiori sono stati accuratamente studiati da Duval-Jouve (7), da Darwin (33) e ultimamente da Leclerc du Sablon (161) per mezzo di sezioni, quantunque la durezza delle glume le renda molto difficili. Queste restano tenacemente unite fra loro, addentrandosi il margine della glumella inferiore in una ripiegatura della superiore, perchè lungo le linee secondo le quali le glumelle aderiscono esistono fasci di fibre resistentissime, sicchè questi fiori restano chiusi per una ragione in certo qual modo, mec-

canica. Quanto agli stami il loro numero è variabilissimo: certi fiori non ne racchiudono che uno, altri ne hanno fino a sei. Lo strato meccanico è regolarmente sviluppato nella parete delle antere e la deiscenza s'effettua come nei fiori che non sono cleistogami. Lo stimma piumoso, come nelle altre graminacee, termina press'a poco alla medesima altezza delle antere, il polline può così facilmente arrivare a contatto dei peli che terminano lo stimma. L'impollinazione s'effettua dunque qui nel modo ordinario; riduzioni non se ne osservano affatto; la sola particolarità, che può ravvicinare questi fiori ai cleistogami è la disposizione delle glumelle che restano unite per i loro margini. Giustamente osserva Leclerc du Sablon (161) che non si può annoverare questa pianta tra le cleistogame vere, come già fecero Delpino (10), Kuhn (11), Godron (24), Darwin (33), Kieffer (107), Eaton (178) ed altri ed io ritengo che si possa senza tema d'errore ascrivere questo caso all'ipocleistogamia.

Garrotia courtallensis Thw. A Ceylon finora sono stati osservati soltanto individui con fiori da riportarsi agli ipocleistogami (Hackel 194).

Erianthus Trini Hack. Nel Brasile e nel Paraguay ha lo stesso comportamento della precedente. (Hackel 194).

Aristida oligantha Michx. Tutti gli esemplari finora osservati presentano lateralmente alcune spighe a fiori ipocleistogami, avvolte da una brattea sempre chiusa. Ogni fiore è provvisto d'un solo stame (fatto non ancora osservato in nessun'altra *Aristida*) a tre antere deiscenti.

A. gracilis Ell. Ha fiori ipocleistogami, ma non laterali, perchè il fusto non è ramificato che alla base. Gli stami presentano un'unica antera.

A. basiramea Englm. Presenta sotto la spiga terminale due o quattro spighe laterali chiuse dentro una brattea ed inferiormente, dopo un lungo internodio, una o due foglie nelle cui guaine si trovano pure nascoste delle spighe. I fiori sembrano tutti ipocleistogami, ma questo non è ancora realmente accertato, perchè Hackel (194) che ce ne dà la descrizione, non ha potuto esaminarli che in esemplari d'erbario essendo una pianta americana.

Stipa gigantea Lag. È frequentissima in Algeria e là fu

studiata e descritta da Trabut (101) nel 1889. La pannocchia è ravvolta da una grande guaina; in un dato momento però le spiglette escono da quest'astuccio, ma se si esaminano allora si trova l'ovario già fecondato e sviluppato, sormontato da tre stimmi piegati e ricalcati nella parte superiore della loggia, formata dalle due glumette, che s'uniscono. Per vedere la struttura del fiore prima della fecondazione bisogna esaminarlo dentro la guaina sotto lo stretto involucro delle glumette e delle glumettine; allora si potrebbero vedere le tre antere piccolissime con un numero limitato di grani pollinici, ciascuna applicata contro uno stimma, cui aprendosi cede direttamente il polline. L'Autore la ritiene cleistogama; con lui s'accorda pure Kieffer (107) ma io, applicando anche a questa pianta le considerazioni fatte dianzi, sarei d'avviso d'annoverarla tra le ipocleistogame.

St. pennata L. Secondo Hackel (194) è spesso casmogama, ma talvolta si trova pure cleistogama; anche qui alla parola cleistogamia si deve dare l'interpretazione precedente. Altrettanto dicasi delle due sottospecie della *St. pennata*, e delle *St. Tirsa* Strev. e *St. pulcherrima* C. Kock, della *St. Lessingiana* Tr. et Rupr., *St. capillata* L. studiate pure da Hackel (194), *St. Juncea* da Godron (21), *St. Lagascae* R. et Sch., *St. barbata* Desf. da Trabut (101) e Battandier (66), le quali tutte in alcuni luoghi presentano solo infiorescenze casmogame, in altri presso queste od anche isolate, spighe a fiori chiusi ravvolte in chiuse guaine.

St. semibarbatà R. Br. Questa specie australiana differisce dalle precedenti, perchè finora non è mai stata trovata casmogama in nessun luogo, ma ovunque presenta fiori chiusi e fertili.

St. hirta Phil. È specie del Chile si comporta come la precedente, ma, a differenza di tutte le altre Stipe, i suoi fiori presentano un unico stame (Hackel 194).

St. amphicarpa Phil. È anch'essa del Chile: porta spighe terminali a fiori casmogami e laterali a fiori molto ridotti ipocleistogami, che maturano i frutti sotterra.

Sporobolus vaginiflorus Wood. dell'America Settentrionale e *Sp. subinclusus* Phil. con sottospecie, *Sp. cryptandrus* A. Gr. del

Chile e della Patagonia presentano quasi sempre, secondo Hackel (194) numerosi fiori completamente nascosti nella guaina con glume molto semplici ed organi sessuali completi e fruttiferi. Qualche volta nello *Sporobolus vaginiflorus* i fiori terminali sono casmogami. Anche Pringle (40) nota che nel genere *Sporobolus* si trovano delle specie cleistogame, ma non sono riuscite a conoscere se voglia indicare queste od altre.

Cryptostachys sp. Stend. Questo genere è dato come cleistogamo da Kuhn (11) confermato da Darwin (33) ed annoverato da Hansgirg (127) tra quelle piante, che possono presentare a seconda del tempo più o meno favorevole diverse sorta di fiori aperti e chiusi con varii gradi intermedi. Come le precedenti lo riterrei ipocleistogamo.

Trisetum interruptum Buck. del Tescas e *T. Orcuttianum* Vasey. della California sono annoverate da Hackel (194) tra quelle piante delle quali sin'ora non si conoscono che individui a fiori cleistogami, cleistogamia poi che come ho già ripetuto più volte, corrisponde alla nostra ipocleistogamia, trattandosi di fiori ben sviluppati e casmanterici.

Avena sativa L. benchè sia pianta tanto comune e quindi così facilmente osservabile ha dato luogo per lungo tempo a contrasti circa il suo modo d'impollinazione, risolti solo ultimamente. Godron (24) ammetteva come costante la fecondazione incrociata, escludendo recisamente la possibilità dell'autofecondazione, perchè gli stami si piegano prima che le antere siano aperte, impedendo così al polline di cadere sul proprio stimma. I più appoggiavano questo modo di vedere. Rimpau invece (155 p. 543), asseriva che la parete dell'antera si contraeva spesso d'improvviso vivacemente, lanciando una porzione del polline verso lo stimma. Molti altri botanici poi si provarono ad escludere ad arte la xenogamia e trovarono ciò nonostante l'avena perfettamente fertile. Le ultime osservazioni dell'Hildebrand (155 p. 543) danno questo; « L'avena a tempo sereno si apre verso sera più o meno presto a seconda della maggiore o minore umidità dell'aria; nel fiore aperto avviene di preferenza la fecondazione incrociata. A tempo sfavorevole il fiore resta chiuso ed ha luogo l'autogamia pseudocleistogama od ipocleistogama.

A. orientalis Serheib. e *A. nuda* L. si comportano ugualmente alla precedente sempre secondo Hildebrand (155 p. 544)

A. scabrivalvis Trin. Nel Chile e nell'Uruguay presenta di regola fiori casmogami. A Montevideo invece, colla descrizione che ne dà Hackel (193) sembra ipocleistogama.

Danthonia spicata Beauw., *D. intermedia* Vasey, *D. montana*, Doell. *D. compressa* Austin, *D. collina* Phil., *D. nuda* Hooch., *D. americana* Scrib., *D. epilis* Scrib.; sono, tutte umili pian-ticine, comunissime nell'America Settentrionale, delle quali secondo Pringle (43) ed Hackel (194) non si conoscono finora che fiori molto ridotti e nascosti completamente nelle guaine delle foglie.

D. breviaristata Beck., *D. calycina* Reich., *D. californica* Bol. *D. unispicata* Munro, *D. montevidensis* Hack et Arechav., *D. sericea* Nutt. sono notate dall'Hansgirg. (127) e dall'Hackel (194) come provviste a seconda del tempo di tutte le gradazioni di fiori, dai casmogami perfetti ai cleistogami veri con predominio però di forme ipocleistogame.

Chloris Berroi Arechav. Vive nell'Uruguay. Ogni individuo porta due spighe così vicine l'una all'altra da simularne una sola; i fiori sono strettamente chiusi dalle glume e le due spighe dalla guaina delle foglie (Hackel 194).

Ch. clandestina Scrib. et Merr. Ha fiori aerei terminali casmogami e fiori piccoli ipocleistogami all'estremità di polloni laterali sotterranei (Hackel 194).

Bouteloua aristidoides Thurb. e *B. trifida* Thurb., *Tetragon spathaceus* Hack., *Astrebula pectinata* Muell., *A. triticoides* Muell., *Leptochloa mucronata* Kunth, *Eragrostis Barrelieri* Dav. *Briza ambigua* Hack., sono specie americane delle quali non si conoscono forme casmogame, ma sono tutte da ritenersi ipocleistogame (Hackel 194).

Dactyloctenium aegyptiacum Willd. È generalmente casmogamo, ma Hackel (194) trovò ipocleistogamí due esemplari provenienti dalla Sicilia.

Eleusine verticillata Roxb. Nell'india è ordinariamente casmogama, ma Hackel trovò a Radjputana un individuo con fiori ridotti, privi di lodicule ed ipocleistogamo.

Pappophorum mucronulatum Nees e *P. Wrightii* S. Wats.

Nell'America ne sono state trovate tanto forme a fiori casmogami quanto a fiori ipocleistogami non essenzialmente diversi gli uni dagli altri.

Triodia decumbens Beauw. Nell'Africa, secondo Koernike è più spesso casmogama che ipocleistogama, l'opposto invece si verifica in Europa specialmente nei dintorni di Vienna (Hackel 194).

T. mutica S. Wats. e *T. elongata* Bush. nell'America portano soltanto fiori ipocleistogami (Hackel 194).

Diplacne serotina Link. Knuth (153 p. 74) la ricorda come cleistogama sotto l'autorità di Janka. Lo Schröter pure la cita come tale (141); Hackel (194) ne ha osservato forme casmogame e cleistogame.

D. Tracyi Vasey. Hackel (194) ne esaminò due esemplari uno della Nevada, che trovò casmogamo, uno del Messico ipocleistogamo.

D. fascicularis Beauw. e *D. viscida* Scribn. sono per lo più casmogame, ma talvolta presentano fiori molto ridotti che inclinano alla cleistogamia.

D. squarrosa Richt. Si comporta secondo Hackel come la *D. serotina*.

Uniola latifolia L. Hackel ne coltivò alcuni esemplari dell'America Settentrionale e non vide mai aprirsi nessun fiore, ma il loro straordinario sviluppo e la disposizione allogama dell'antera e degli stimmi gli fecero supporre che la deiscenza e la conseguente fecondazione incrociata fossero avvenute in un istante brevissimo; in altri esemplari cresciuti selvaticamente osservò tanto fiori casmogami che ipocleistogami.

Poa annua L. Hackel (184) v'ha riscontrato talvolta l'autogamia a porte chiuse, si può quindi ascrivere alle piante ipocleistogame.

Vulpia myuros Gmel., *V. ciliata* Lk., *V. sciuroides* Reich. sono state trovate cleistogame da Kiefer a Rhombekn (107).

V. microstachys Nutt. e *V. pacifica* Piper presentano un notevole dimorfismo florale, possedendo fiori casmogami sviluppatissimi a tre stami e fiori cleistogami ridotti con un unico stame.

V. uniglumis Soll. È ritenuta cleistogama da Duval-Jouve,

mentre Hackel sostiene d'averla sempre veduta con fiori aperti.

V. muralis Knuth e *V. plebeja* R. Br. sono varietà della *V. myurus* e si comportano come quella.

V. australis Nees. è probabilmente una varietà della *sciuroides* ed è pur essa ipocleistogama.

V. octoflora Walt. e *V. tenella* Wild. posseggono pure secondo Hackel solo fiori ipocleistogami.

Culapodium tuberosum Moris. In alcune località come Pantellaria, Teneriffe, porta solo fiori normali casmogami, in altre, come per es. in Algeria, solo fiori ridotti del tipo ipocleistogamo; in altre poi come nell'Isola Lero entrambe le forme. (Hackel 194).

Scleropoa rigida Gris. Hackel in un esemplare coltivato osservò la cleistogamia, ma per solito invece i fiori si aprono un poco e lasciano uscir le antere.

Bromus secalinus L. Secondo Hildebrand (155 p. 547) a tempo bello si può avere tanto l'autogamia quanto la staurogamia; a tempo cattivo i fiori restano chiusi e si fecondano ipocleistogamicamente. In Olanda Beijerinck (155 p. 547) lo trovò per lo più cleistogamo.

Br. mollis L. Hermann Muller (155 p. 547) l'ha trovato quasi sempre con fiori cleistogami; solo due volte vide fiori casmogami, che restarono però aperti per poche ore.

Br. sterilis L. Warnstorf (145) l'ha osservato solo con fiori sempre chiusi.

Br. tectorum L. Anche qui Warnstorf (145) ha osservato quasi sempre fiori da ritenersi come ipocleistogami, una sola volta vide fiori aperti con stami e stimmi uscenti dalle glume.

Br. maximus Desf. è dimorfo, ma molto più spesso ipocleistogamo con antere piccole, sessili, aperte, più raramente casmogamo con fiori normali.

Come questo si comportano pure *Br. rubens* L., *Br. fasciculatus* Presl., *Br. scoparius* e *Br. Hookerianus* Turb.

Br. unioloides H. B. K., *Br. pendulinus* Schrad., *Br. carinatus* Hook. e *Br. compressus* Lag. furono tutti riconosciuti ipocleistogami ultimamente da Hackel (194) il quale ebbe agio di studiarli in esemplari viventi ed anche in esemplari secchi pervenutigli dall'America.

Secale cereale L. Secondo molti botanici quali Beijerinck, Gircher (155 p. 549) sarebbe una pianta a nozze eterocline sterile per fecondazione autogama. Godron (24) però in contrade rigide e su monti altissimi l'ha trovato con fiori chiusi ed autogami, casmanterici cioè ipocleistogami.

Triticum vulgare Vill. Parecchi autori quali Loiseleur, Deslongchamp, Gnerapain, Bidart e Ch. Morren (24) hanno sostenuto che qui la fecondazione avviene esclusivamente a porte chiuse. Godron (24) e Delpino (16) hanno invece dimostrato che normalmente questo non accade. « Se la temperatura non è inferiore ai 16 C. il frumento si apre al mattino dalle quattro e mezza alle cinque e mezza; le glume allontanano un poco le loro punte, gli stami escono e le antere si aprono per lasciar uscire il polline che può cadere sullo stamma del proprio fiore od essere trasportato dal vento su altri. Dopo la fecondazione l'antera cade, i fiori si richiudono, gli stimmi s'aggomitano e l'ovario cresce rapidamente ». Godron aggiunge che soltanto se la temperatura resta molto al di sotto dei 16 C., oppure si ha una pioggia abbondante ed impetuosa ne segue nel corso della giornata l'impollinazione a porte chiuse, cioè l'ipocleistogamia.

Io ne ho esaminati alcuni esemplari fioriti in un periodo in cui la temperatura era sufficientemente elevata, ma non sono riuscita a vedere mai nessun fiore completamente aperto; ho trovato varie volte degli stami esserti, ma quando uscivano dalle glume le antere erano vuote, la fecondazione era già avvenuta, gli stimmi poi già appassiti nell'interno del fiore, sicchè mi sono sembrati ipocleistogami anche senza l'influenza disturbatrice d'un abbassamento di temperatura. I risultati de' miei esami s'accorderebbero quindi fin'ora con quelli di Loiseleur, Deslongchamp etc. in opposizione a quelli di Godron e Delpino. Mi riserbo tuttavia un'asserzione più esatta e sicura dopo più estese osservazioni su un numero maggiore di individui in ambienti diversi.

T. Spelta L. Hansgirg (185) lo ricorda come pseudocleistogamo per abbassamento di temperatura; io, per analogia al precedente, l'annovero tra gli ipocleistogami.

Hordeum vulgare L. Secondo Delpino (16) non si aprono

mai i fiori delle due serie mediane, ma si fecondano a porte chiuse; le quattro serie esterne invece si aprono e si comportano in modo che non è esclusa la fecondazione incrociata, Godron (24) ritiene che tutte le sei serie possano aprirsi.

H. distichum L. Delpino (16) e Kirchuer (155 p. 550), vi riscontrarono un comportamento analogo al precedente con la sola differenza che qui sono ermafroditi e quindi ipocleistogami solo i due fiori mediani, mentre gli esterni sono maschili e sterili.

Anche la sua varietà *erectum* Schübl. è stata trovata cleistogama da Koernicke.

H. Zeocrithum L. Secondo Rimpau (155 p. 551) s'impollina sempre a glume chiuse. Anche Godron (24) non vide che fiori ipocleistogami. Qui non si aprono neppure i fiori maschili, che come nel *H. distichum* si formano ai lati degli ermafroditi.

H. murinum L. Secondo Hildebrand (155 p. 551) si comporta come i precedenti, qualche volta però, secondo Warnstorf (145) tutti i fiori si aprono un pochino ed il polline dei maschili laterali può fecondare i mediani ermafroditi.

H. hexastichum L. Presenta secondo Hackel (194) lo stesso comportamento del precedente.

Alismacee

Alisma natans L. e *Hydrocleis nymphoides* (H. et B.) Buchenau. Sono piante d'acqua stagnante, i cui fiori si conservano chiusi finchè sonno sommersi e si autofecondano in questa condizione ipocleistogamicamente; esposti invece all'aria si aprono e possono subire la xenogamia. (Darwin 33 p. 210 Hildebrand e Kerner 155 p. 405) — Hansgirg (185) contraddistinse tali piante col nome di idrocleistogame.

Naiadacee

Potamogeton diversifolius Raf., *P. Spirillus* Tuch. e *P. Robbinsii* Ooker, secondo Britton e Brown (186 p. 47) talvolta fioriscono sotto l'acqua ipocleistogamicamente.

Liliacee

Gagea lutea R. et S. = *G. silvatica* Pers. Secondo Kerner (115 p. 381) a tempo piovoso o nuvoloso mantiene chiusi i suoi fiori, nei quali s'effettua allora la fecondazione ipocleistogama.

G. pratensis Henf. Hansgirg (127) e Warnstorff (145) l'annoverano tra i fiori che si chiudono periodicamente e si fecondano allo stato chiuso, quindi ipocleistogamicamente.

Giuncacee

Luzula vernalis Seb. et Maur., *L. purpurea* Link. e *L. maxima* Lam. et D. C. sotto una deficiente illuminazione o una temperatura troppo bassa, secondo Hansgirg (127), restano per lo più chiuse e si fecondano ipocleistogamicamente.

Juncus Tenageja Ehrh. Qualche fiore chiuso in mezzo ad una grande maggioranza di fiori aperti fu osservata da Ascherson (13) soltanto però in condizioni sfavorevoli di luce o di calore. In questi fiori però le antere si aprivano e la fecondazione avveniva regolarmente.

J. squarrosus L. Ascherson (19 e 20) dice che raramente ha potuto trovare fiori aperti, ma non può decidere se dipenda dalla durata troppo breve della fioritura o da cleistogamia, perchè il fiore ha struttura normale e le antere si aprono. Vari autori assicurano (155 p. 523) che solo a tempo nuvoloso è ipocleistogamo.

J. Chamissonis Knuth e *J. glaucus* Ehrh. Sono entrambi ipocleistogami a tempo sfavorevole (Knuth 155 p. 523 e Hansgirg 127).

Iridacee

Sisyrinchium anceps Lamarek. È una pianta a fiori effimeri, che Hansgirg (127) ricorda tra quelle in cui si ha l'autofecondazione dopo la chiusura del perianzio. Loew (155 p. 468) vide però sui fiori, durante lo sboccamento, delle piccole api che potevano essere pronubi d'una fecondazione incrociata. Kerner

(155 p. 381) afferma che a tempo nuvoloso non si aprono affatto e la fecondazione avviene ipocleistogamicamente nel boccio chiuso.

Bromeliacee

Chevallieria sphaerocephala Gaudich. (Ule 141). Ha fiori vivamente colorati in azzurro durante il periodo della formazione, in rosso a sviluppo completo, alcuni si aprono, altri invece restano sempre chiusi, pur non avendo alcuna anomalia di struttura. I casmogami si fecondano allogamicamente per mezzo degli insetti, sugli altri invece non sono mai stati osservati pronubi di sorta e si hanno molte ottime ragioni per ritenerli autogami. Per questo appunto Ule, in uno dei suoi ultimi lavori (154), ha radiato la pianta dalle cleistopetale, fra le quali l'aveva posta antecedentemente per il suo sviluppatissimo perianzio e per analogia agli altri generi della stessa famiglia e l'ha annoverata tra le pseudocleistogame, che corrispondono poi alle nostre ipocleistogame.

Lamprocarpus sp. Bl. Alcune specie di questo genere secondo Hansgirg (127 p. 162) sono pseudocleistogame a tempo nuvoloso.

Orchidacee

Liparis cleistogamum Smith. (Loew 195). Ha fiori normalmente costituiti, ma che restano sempre chiusi, nei quali avviene perciò l'autofecondazione. Smith, che li osservò li disse cleistogami, ma siccome non presentano alcun accenno di riduzione e le antere sono deiscenti io li noto tra gli ipocleistogami.

Bulbophyllum cleistogamum Smith. Secondo Smith ha comportamento uguale al *Liparis* (Loew 195).

Oncidium Lemonianum Lindl. Burek (103) lo cita come un caso di recente ipocleistogamia.

Podostemonacee

Queste piccole piante acquatiche, ancora dubbie circa la loro posizione sistematica, che ricuoprono nel Sud del Brasile i sassi dei fiumi, furono studiate con passione da Fritiz-Muller (50).

Egli vide sui rami che stanno alla superficie dell'acqua fiori aperti ben conformati, ma nei rami che probabilmente restano sempre immersi, si trovano numerosi bocci costantemente chiusi tuttavia a struttura normale. Egli non poté constatare in nessuna specie se questi erano fertili e non poté quindi affermare che qui si avesse un vero caso di ipocleistogamia. Ma questo fu messo fuori di dubbio più tardi dalle esperienze di Warming (111) o di Willis (189 p. 324), il quale ultimo, dopo aver parlato della cleistogamia della famiglia in generale, descrisse esattamente il *Podostemon Barberi* Willis, che è ipocleistogamo e contiene un solo stame.

Poligonacee

Alcuni fiori di *Polygonum Hydropiper* L., *P. Mite* Schrank, *P. minus* Huds. secondo Kerner (115 p. 382) esposti all'ombra e nascosti da altri fiori o da foglie non si aprono e la fecondazione avviene ipocleistogamicamente.

Lo stesso avviene secondo Coulter (120) nelle seguenti specie americane in esemplari di tarda fioritura:

P. arifolium L., *P. californicum* Meissm., *P. Hydropiper* L., *P. Persicaria* L., *P. sagittatum* L., *P. Curreya* Olm., *P. Hartwrightii* A. Gr., *P. Bolanderi* Brew., *P. lupathifolium* L., *P. maritimum* L., *P. ramosissimum* Mhx.

Nell'America Settentrionale le seguenti specie:

P. aviculare L., *P. Hydropiper* L., *P. virginianum* L., *P. Persicaria* L., *P. pensilvanicum* L., *P. orientale* L., *P. sagittatum* L., *P. arifolium* L. sviluppano, secondo osservazioni di Meehan (Dimorphism in Polygoneae) due sorta di fiori; gli uni casmogami, piccoli, bianchi, provvisti di numerosi e sviluppati nettari e di polline abbondante, ma che il più delle volte rimangono sterili: gli altri più grandi, di colore verde rossastro, sempre ipocleistogami, dotati di grande fertilità.

Timeleacee

Passerina annua Wikstr. Porta generalmente fiori casmogami disposti per la xenogamia perchè il polline attaccaticcio

non può da sè cadere sullo stimma; ma a tempo cattivo il perianzio non si apre e nella stretta chiusura spinge le antere contro il pistillo, sicchè avviene la fecondazione ipocleistogama (Kerner 115 p. 381).

Ranunculacee

Ranunculus aquatilis L. Darwin (33 p. 210) e Hansgirg (127) lo ricordano tra quelle piante d'acqua stagnante i cui fiori, mentre di regola sono casmogami, in periodi di soverchia inondazione, non potendo raggiungere la superficie dell'acqua, rimangono sommersi e si fecondano a porte chiuse per proteggere il polline.

Ninfeacee

Nymphaea coerulea Sv., *N. Rudgeana* G. I. W. Meyer, *N. San-sibarensis*, *N. Madagascarensis* e *Victoria regia* Lindl. Hansgirg (27 p. 46) nel giardino botanico di Berlino vide parecchi fiori che aveva costretto a restar sott'acqua e ai quali aveva permesso un'illuminazione molto scarsa, perfettamente chiusi ed autogami; non gli riuscì però constatare se realmente fossero fertili, sicchè non si potrebbe neppure in questo caso parlare con certezza di ipocleistogamia, come fa l'autore stesso, che cita tutte e quattro le piante nella nota delle foto- e idrocleistogame. Nella loro patria non è noto che siano mai stati riscontrati fiori cleistogami, sicchè io mi limito a registrare a titolo di recensione gli esperimenti dell'Hansgirg senza confermare il fenomeno.

Euryale ferox Sal. Questa graziosissima pianta fu oggetto di ripetuti esami da parte del mio Maestro Prof. Arcangeli. Egli la fece coltivare per la prima volta nell'orto botanico di Pisa nel 1887 (87) in una piccola vaschetta dell'acquario, dove la pianta, trovandosi molto a disagio per deficienza di spazio e di nutrimento, portò esclusivamente fiori chiusi, che si fecondarono sott'acqua, ma che fruttificarono tuttavia in abbondanza. L'anno appresso (91) ne coltivò varii esemplari in

ambienti assai meno ristretti, dove avevano a disposizione una quantità ben più grande d'acqua e di materiali nutritivi e vide che nel periodo della massima energia vegetativa producevano fiori casmogami, dai quali si passava per gradi col progredire della stagione ai fiori cleistogami.

La scorsa estate, verso la metà dell'Agosto, mi posi anch'io ad osservarne la fioritura, ma, fosse che a quell'epoca la cleistogamia avesse già compiuto il suo corso, fosse il caldo eccessivo favorevole ad un completo sviluppo dei fiori, fossero le ottime condizioni del laghetto in cui si trovava la pianta, io non potei notare in mezzo ad un numero grandissimo di fiori aperti, che tre soli fiori idrocleistogami, emersi l'un dopo l'altro dal 18 al 25 d'Agosto, nei quali però era ben visibile la punta azzurra dei petali, strettamente sovrapposti, sporgenti dal calice, i cui segmenti erano abbastanza divaricati.

Sezionai due di tali fiori e potei vedere le antere (che si trovavano perfettamente all'asciutto dentro la chiusa cavità formata dalla corolla) tutte aperte ed il polline abbondantissimo, dal quale fatto mi convinsi che si trattava non di vera, ma di ipocleistogamia. Il terzo fiore lo contrassegnai per poterne osservare i semi e paragonarli con quelli dei fiori casmogami, dai quali poi non li trovai diversi nè per numero, nè per grandezza. Cercai pure d'esaminare in qual modo avveniva la fecondazione nei fiori casmogami e credo di non errare asserendo che l'autogamia, quantunque non sia la regola generale, avviene spessissimo, perchè di rado si trovano più fiori aperti contemporaneamente, ma l'uno sboccia quando l'altro è richiuso. Alcuni fiori poi, dal cui sviluppo presupponevo doversi aprire tutti insieme, li ricopersi prima dell'antesi con fitte reticelle in modo che fosse impedito il passaggio a qualunque insetto e trovai che s'erano fecondati ugualmente bene. Dall'autogamia così ben spiccata all'ipocleistogamia il passo non può essere che breve.

Nelle regioni native sembra che si trovi ugualmente sviluppata la forma casmogama (là eminentemente entomofila) e la ipocleistogama, sicchè si può realmente annoverare l'*Euryale* tra le piante dimorfe.

Papaveracee

Papaver Argemone L. Warnstorf (145) lo trovò ipocleistogamo.

P. hybridum L. Hoffmann (43) ottenne da alcuni semi derivati da fiori casmogami autogami e seminati in stretti vasi, degli individui meschinissimi con fiori ipocleistogami ma abbondantemente fruttiferi.

Hypecoum procumbens L. e *H. pendulum* L. Sono ipocleistogami a tempo piovoso secondo Kerner (115 p. 381).

(*Continua*).

RASSEGNA MATEMATICA

1^o Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze
(Parma, settembre 1907).

Nel pomeriggio del 23 settembre si è inaugurato nel teatro Farnese di Parma il *1 Congresso dell'Associazione Italiana per il progresso delle Scienze*. Presiedeva il presidente effettivo Senatore *Vito Volterra*. Erano presenti i Presidenti onorari S. E. il Ministro *Rava* ed il Senatore *Pietro Blaserna*, Presidente dei Lincei. Il Sindaco di Parma, Prof. *Lusignoni* saluta in nome della Città i congressisti: indi il Senatore *Volterra* prende la parola per spiegare ed enumerare gli scopi dell'Associazione e del Congresso al quale hanno aderito 1159 studiosi delle Scienze circa 900 dei quali sono presenti. Infine il Ministro per la Pubblica Istruzione *Rava* pronuncia il discorso inaugurale, spesso interrotto da applausi e coronato infine da una sincera ovazione.

Come già avevamo annunciato (*Rassegna* di aprile 1907) l'Associazione comprende 14 sezioni, e la *Sezione I^a* è quella di *Matematica, Astronomia e Geodesia*. È di questa solamente che faremo parola. Il Comitato sezionale centrale era composto dei signori *V. Cerruti*, Presidente, *G. Celoria*, *E. Millosevich*, *V. Volterra*, del Presidente del Circolo Matematico di Palermo, del Presidente della Società degli Spettroscopisti italiani e di quello dell'Associazione Mathesis. Sede della Sezione era un'aula della R. Università.

Il martedì 24 alle ore 15 cominciano i lavori delle sezioni. Presentato dal Presidente temporaneo Prof. *De-Franchis*, Presidente del Comitato sezionale locale, il prof. *V. Cerruti* legge la conferenza inaugurale dal titolo « *Le matematiche pure e miste nei precedenti Congressi della Soc. ital. p. prog. delle Scienze* ». Il Prof. *D'Ovidio*, prendendo occasione di tale conferenza propone che si mandi per telegramma un riverente saluto al Prof. *Tardy*, proposta che è approvata per acclamazione.

Per acclamazione pure viene eletto presidente della sezione lo stesso *Prof. Cerruti* e deferita a lui la nomina del vice-presidente e di due segretari. Egli sceglie per segretari i *Prof. De-Franchis* ed *Amaldi* e successivamente il *Prof. D'Ovidio* per vice-presidente.

In fine di seduta il *Prof. Pieri* legge una comunicazione del *prof. Lauricella* sul tema « *Le equazioni funzionali* ».

Il mercoledì 25 si apre la riunione alle ore 9 sotto la presidenza del vice-presidente *Prof. D'Ovidio*.

Il *Prof. Fulsini* legge la sua comunicazione dal tema « *Intorno ai recenti metodi di risoluzione del problema di Dirichlet* ». Su proposta del *prof. Levi-Civita* si delibera d'invitare i soci della *Sezione III (Meccanica ed Ingegneria, Elettrotecnica)* ad assistere il giorno 27 alla comunicazione del *Prof. Somigliana* « *Sulla preparazione matematica degli allievi ingegneri* ». Alle 9 e mezzo si sospende la seduta per dare campo ai congressisti di assistere alla comunicazione del *Prof. Levi-Civita* nella *Sezione II (Fisica, Fisica terrestre, Meteorologia)*. Si riprende la seduta alle ore 14 1/2 sotto la presidenza del vice-presidente *Prof. D'Ovidio*. Leggono le loro comunicazioni il *Prof. Burgatti* sul tema « *Sulle equazioni differenziali* », il *Prof. Tedone* sul tema « *Sulle equazioni della fisica matematica* » ed il *Prof. U. Amaldi* sul tema « *Intorno agli ultimi risultati nella teoria dei gruppi continui di trasformazioni* ».

Il giovedì 27 viene aperta l'adunanza alle ore 9 sotto la presidenza del vice-presidente *Prof. D'Ovidio*. Il *Prof. Somigliana* legge la sua relazione « *Sulla preparazione matematica degli allievi ingegneri* ». Sulle conclusioni del conferenziere interloquisce il *Prof. G. Pesci*, rilevando come nella Scuola Navale di Livorno ove egli insegna gran parte delle proposte del *Prof. Somigliana* sono già state attuate. Segue un'importante discussione sulla proposta soppressione della Geometria proiettiva cui partecipano i Professori *Severi, Fano, Bortolotti, Orlando, Castelnuovo, Veronese, Grassi, Peano* e *D'Ovidio*.

Viene approvata la sospensiva su di un ordine del giorno *Fano* e si nomina una commissione composta dei Proff. *Veronese, Castelnuovo, Grassi* e *Somigliana* coll'incarico di completare per la seduta pomeridiana la proposta relativa alla riforma dell'insegnamento.

Nella seduta pomeridiana il Prof. *Borlolotti* parla « *sulla ristampa delle opere matematiche e del carteggio di P. Ruffini* ». Il Prof. *De-Franchis* propone, ed i soci approvano, un voto di plauso al Prof. *G. B. Guccia*, fondatore e tanto benemerito del Circolo Matematico di Palermo. Si approva poi un ordine del giorno presentato dalla Commissione nominata nella seduta antimeridiana con cui si esprimono i seguenti voti:

1. *I corsi fondamentali di matematica siano tre: uno biennale di analisi, uno annuale di geometria analitica ed uno annuale di geometria descrittiva con applicazioni.*

2. *Il corso di meccanica razionale venga svolto nel secondo anno.*

3. *Il corso di geodesia teoretica non sia obbligatorio per gli allievi ingegneri.*

4. *L'insegnamento della fisica sia impartito nel secondo anno con i sussidii del calcolo, della meccanica razionale e coordinato con quelli successivi delle sue applicazioni tecniche, svolto in guisa da evitare ripetizioni e lacune.*

5. *Ciascun corso venga sussidiato da esercitazioni pratiche di calcolo, laboratorio e disegno diretto, dove gli allievi sono numerosi, da un numero di assistenti proporzionale al numero degli allievi.*

Segue poi un discorso del Prof. *Veronese* sull'insegnamento nelle scuole di applicazione.

Nella seduta pomeridiana il Prof. *Vailati* intrattiene l'Assemblea « *Sull'insegnamento della matematica nelle scuole secondarie* », ed il prof. *Veronese* fa alcune osservazioni su di un progetto di programma del detto Prof. *Vailati*.

Alle ore 15 del 28 ha luogo la seduta plenaria di tutte le sezioni per la chiusura del Congresso. In seguito a proposta firmata da un centinaio circa di Soci viene stabilito che il congresso del venturo anno si tenga in Firenze, durante le feste Torricelliane di Faenza.

I risultati delle votazioni per le cariche della Società furono i seguenti:

Presidente — *Vito Volterra*;

Vice-presidenti — *Giacomo Ciamician* e *Camillo Golgi*;

Segretario — *Alfonso Sella*; Vice-segretario *Pasquale Bucarini*;

Amministratore -- *Bonaldo Stringher*; Economo *Giusepp Folgheraiter*;

Giunta — *G. Vailati* — *G. Castelnovo* — *F. Lori* — *F. Bottazzi* — *V. Tangorra* — *G. Galeotti* — *U. Ricci* — *E. Lugano*.

A norma dell'Art. 7 dello Statuto il Presidente Prof. *Volterra* nomina Vice-segretario aggiunto il Prof. *Pochettino* di Roma.

Il Prof. *Volterra*, dopo aver comunicato l'esito delle votazioni, propone un plauso ed un ringraziamento al *Sindaco* della Città di Parma, all'Onorevole Prof. *Curdani*, Presidente del Comitato locale, al Rettore della R. Università Prof. *Pesci* ed al Ministro della Pubblica Istruzione, Onorevole *Rava* e di mandare un saluto all'Alto Patrono dell'Associazione *S. M. il Re d'Italia*, proposte che dall'Assemblea sono accolte con applausi. Indi dichiara chiuso il Congresso.

La cronaca che riportiamo del 1. Congresso dell'Associazione Italiana pel progresso delle Scienze potrebbe dettarci alcuni commenti che però rimandiamo al momento nel quale potremo pigliar visione dello Statuto quale fu proposto e quale fu modificato. Rimarchiamo solo che nel resoconto di questo primo Congresso nulla si ritrova che giustifichi il titolo assunto dell'Associazione. Alcune Comunicazioni troverebbero il loro giusto luogo in un fascicolo di un periodico di matematiche speciali e solo potrebbero interessare una ristretta cerchia di cultori delle matematiche pure. Altre comunicazioni invadono il campo delle questioni che si sono proposte l'Associazione *Mathesis* e la Federazione degli insegnanti secondari. Neanche le discussioni per una riforma dell'insegnamento universitario possono trovare il loro giusto luogo nelle riunioni di un'Associazione che solo si propone l'incremento o meglio la volgarizzazione degli studi scientifici fra la generalità degli italiani che già posseggono solo un determinato grado di coltura e non solo fra coloro che già si ritrovano nei più alti gradini della scala delle matematiche superiori. Ma ripetiamo, trattasi di un primo Congresso di un'Associazione che solo in esso ha iniziato la sua costituzione e siamo certi che sotto la direzione degli uomini insigni dai quali è presieduta l'Associazione si

avvierà immantinenti agli alti e proficui ideali che formano lo scopo della sua creazione.



Congresso universale esperantista. Il 3. Congresso universale esperantista si è riunito in Cambridge (Inghilterra) dal 10 al 17 dello scorso agosto: in esso è stata decisa in via definitiva la fondazione dell'Associazione scientifica esperantista, *Scienco Asocio Esperantista* — che già era stata decisa nel *Congresso di Ginevra* (1906) raccogliendo un numero grandissimo di aderenti. Quest'Associazione Scientifica conta oggi circa 750 membri e le adesioni continuano a giungerle numerose. Rimarchevole quella del celebre fisico *J. F. Thomson* dell'Università di Cambridge, uno dei premiati della fondazione Nobel. L'Associazione possiede anche una rivista mensile, — *Internacia Scienco Revuo* che si pubblica a Ginevra.

La cerimonia della fondazione ebbe luogo in una delle aule dell'Università: proceduto all'elezione dell'Ufficio di presidenza si è avuto il risultato seguente: Presidente il Prof. *Ad. Schmidt*, direttore dell'Osservatorio magnetico di Postdam; primo vicepresidente *B. Benoît*, direttore dell'Ufficio internazionale di pesi e misure (Parigi); Segretario generale il Prof. *René de Saussure* (Ginevra); Segretari aggiunti il Prof. *C. Bourlet* della Scuola d'arti e mestieri di Parigi e l'Ing. *W. Schmurlo* (Russia). La sede dell'Ufficio centrale dell'Associazione è in Ginevra. L'ufficio di presidenza si è inoltre aggregato un Comitato di nove membri formato dai Sigg. Generale *Sèbert* (Francia), Prof. *E. Huntington* (Stati Uniti, Università Harvard), Prof. *Villareal* (Università di Lima, Perù), Prof. *R. Codornire* (Ingegnere capo delle acque e foreste, Spagna), Prof. *H. Pellat* (Collegio di Francia), Prof. *A. Mazzini* (Gologo-Italia), Dott. *K. Bein* (Oculista, Polonia), Prof. *K. B. Aars* (Accademia delle Scienze di Norvegia), Ing. *Fournier d'Albe* (Fisico-elettricista, Irlanda).

Fra i vari temi discussi è notevole la proposta di un sistema monetario ausiliario internazionale, ed il Congresso ha approvato all'unanimità quest'ordine del giorno:

« I membri dell'*Associazione Scientifica esperantista*, riuniti in Cambridge il 15 agosto 1907, sono d'opinione che l'uso di un sistema di moneta ausiliaria internazionale sarebbe utilissimo, ed esprime il desiderio che tutti gli esperantisti lo utilizzino (1).

C. ALASIA.

(1) Già tutti i giornali esperantisti fanno uso della moneta di conto internazionale quale fu proposta vario tempo addietro dallo stesso Prof. *René de Saussure*.

CRONACHE E RIVISTE

ASTRONOMIA

Come si possa giustificare l'uso della media aritmetica nel calcolo dei risultati d'osservazione.

L'illustre astronomo prof. Giovanni Schiaparelli pubblica nei *Rendiconti del R. Istit. Lomb. di Sc. e Lett.* Serie II, vol. XL, 1907, una importantissima Nota sul come si possa giustificare l'uso della media aritmetica nel calcolo dei risultati d'osservazione.

Supposto che il giudizio affermando l'uguaglianza dei *pesi* sia giusto, sia n il numero delle misure ottenute in una medesima quantità: x, y, z , i numeri, per lo più differenti fra di loro, che esprimono i singoli risultati di quelle. Coll'aiuto di essi si cerca quel valore della quantità misurata, che per noi deve rappresentare il valore vero, deducendolo dalle proprietà inerenti alle quantità direttamente osservate. Ma ciò non potrà farsi, che combinando insieme i valori osservati così che tutti concorrano con la loro giusta parte di influenza a produrre il risultato definitivo.

La *media* è la combinazione aritmetica dei valori osservati: si tratta di trovare il modo legittimo per ottenerla. La media dipende da tutti i valori osservati, e si esprime dicendo che la media sarà una funzione $F(x, y, z, \dots)$ di tutte le quantità osservate, e sarà funzione continua nel senso che essa dovrà prendere incrementi minimi per incrementi minimi delle sue variabili.

Esisteranno determinati rapporti $\frac{\Delta F}{\Delta x}, \frac{\Delta F}{\Delta y}, \frac{\Delta F}{\Delta z} \dots$ fra le variazioni $\Delta x, \Delta y, \Delta z \dots$ delle variabili, e le variazioni corrispondenti ΔF della funzione che esprime la media. Tali rapporti saranno sempre quantità finite; ed allorchè le variazioni $\Delta F, \Delta x, \Delta y \dots$ si accosteranno allo zero, essi conver-

geranno verso un limite finito e determinato senza ambiguità.

L'A. considera sempre i detti rapporti a questo limite e li designa col nome di *quozienti differenziali* parziali o anche solo di *quozienti*, coi simboli $\frac{\partial F}{\partial x}$, $\frac{\partial F}{\partial y}$, $\frac{\partial F}{\partial z}$... Non facendo alcuna ipotesi arbitraria sulla funzione F , le sue proprietà saranno dedotte unicamente dalla quantità ottenute per mezzo dell'osservazione, e dalle condizioni a cui la formazione di una media fra tali quantità deve necessariamente soddisfare. L'A. ordina queste proprietà per maggior chiarezza sotto forma di proposizioni che noi daremo senza la dimostrazione che ne fa.

Prop. I. Lemma. — *La funzione F dovrà essere una funzione simmetrica delle sue variabili, tale cioè che non muti la sua grandezza e la sua composizione quando si scambino comunque l'ordine ed i simboli di esse variabili.*

Prop. II. Lemma. — *Quando nella funzione F tutte le variabili prendono il medesimo valore a , la funzione stessa diventa eguale ad a*

$$F(a, a, a, \dots) = a$$

Prop. III. — *Quando nella funzione F tutte le variabili prendono il medesimo valore, tutti i quozienti differenziali*

$$\frac{\partial F}{\partial x}, \frac{\partial F}{\partial y}, \frac{\partial F}{\partial z} \dots$$

diventano ancor essi tutti uguali fra di loro.

Prop. IV. Lemma. *Se nella funzione F si dà a tutte le variabili un eguale accrescimento ω , il suo valore ne risulta pure aumentato della stessa quantità ω ; cioè si avrà*

$$F(x + \omega, y + \omega, z + \omega \dots) = F(x, y, z \dots) + \omega$$

qualunque sia il valore dell'accrescimento ω .

La proprietà contenuta nell'equazione precedente si può esprimere anche in altra maniera.

I quozienti differenziali di F rispetto alle sue variabili non potendo essere, come si disse, che quantità finite, essendo ora ω un incremento evanescente, avremo

$$F(x + \omega, y + \omega, z + \omega \dots) = F(x, y, z \dots) + \omega \left(\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} + \frac{\partial F}{\partial z} + \dots \right).$$

Ma per ipotesi si ha

$$F(x + \omega, y + \omega, z + \omega \dots) = F(x, y, z \dots) + \omega.$$

Ciò non potrà essere, che non sia pure

$$\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} + \frac{\partial F}{\partial z} + \dots = 1$$

Dal che ricavasi :

Prop. V. — *La somma dei quozienti differenziali di F rispetto alle sue variabili non può esser altro che l'unità.*

Prop. VI. — *Se nei quozienti differenziali*

$$\frac{\partial F}{\partial x}, \frac{\partial F}{\partial y}, \frac{\partial F}{\partial z} \dots$$

si pongono tutte le variabili uguali ad una medesima quantità a scelta ad arbitrio, tutti quei quozienti prenderanno il valore $\frac{1}{n}$, essendo n il numero delle quantità osservate.

Prop. VII. — *I quozienti differenziali parziali della funzione F non mutano il loro valore, quando a tutte le variabili si aggiunga una medesima quantità costante.*

Prop. VIII. Lemma. — *Quando nella funzione F si moltiplicano tutte le variabili per un identico fattore, il valore di F o della media riuscirà moltiplicato per il medesimo fattore.*

Se questo fattore lo si esprime con k , la suesposta proposizione potrà esprimersi per

$$F(kx, ky, kz \dots) = k F(x, y, z \dots).$$

Prop. IX. -- *I quozienti differenziali parziali della funzione F non mutano il loro valore, quando le variabili siano tutte accresciute o diminuite nel medesimo rapporto.*

Dopo di che il ch.mo A. intraprende la risoluzione del problema: dati n risultati $x, y, z \dots$ di altrettante misure egualmente precise di una medesima quantità, trovare quel valore medio di F che soddisfa a tutte queste condizioni, e giunge alla conclusione che

$$F = \text{costante} + \frac{1}{n} (x + y + z + \dots).$$

Ma determinandosi tal costante coll'aiuto della prop. II in modo che per $x = y = z \dots = a$, si vede che essa deve essere uguale a zero, e perciò

$$F = \frac{1}{n} (x + y + z + \dots)$$

come si era proposto di dimostrare.

La parallasse solare.

Furono comunicati alla Società Astronomica di Londra (r. *Monthly-Notices*, vol. 57. n. 6, pag. 380) i risultati dell'esame delle fotografie del pianetino Eros, prese a Greenwich, i quali danno per valore della parallasse solare.

$$8'',800 \pm 0'',0044.$$

Tale risultato fu ottenuto dalla misura di 151 clichès presi col refrattore astrografico di 13 pollici, e di 103 clichès presi col refrattore Thompson di 26 pollici, dal 14 ottobre 1900 al 15 gennaio 1901. Il valore della parallasse ottenuto s'accorda molto bene col valore $8'',802 \pm 005$ pubblicato da sir David Gill nel 1897.

Scala stellare per le fotografie di Catalogo della Specola Vaticana.

Si sa che due sono gli intenti che si propone il lavoro astro-fotografico: la misura delle coordinate stellari e la misura della grandezza relativa. L'illustre P. Lais, vice dirett. della Specola Vaticana, in Atti della P. Accademia dei N. Lincei sess. 17 marzo 1907, dà relazione di una scala stellare applicabile alle fotografie di Catalogo della Specola medesima per misura relativa della grandezza delle stelle. Si eseguirono con l'equatoriale fotografico vaticano due tipi di campioni, l'uno il 2 aprile 1906 sulla *regione tipica Pritchard* ad asc. retta $8^h 20^m 34^s$ ed a declinaz. $+ 7^\circ 53',5$ (1900), l'altro sul gruppo delle Pleiadi il 6 febbraio 1907. Furono scelte per determinanti della scala quelle stelle che sembravano più acconce alla interpolazione, per la quale si adopera la formola segnalata tanto nelle *Monthly Notices*, quanto dalla Conferenza intern. della Carta celeste:

$$m = H - h \sqrt{d},$$

dove m rappresenta la grandezza intera o frazionaria di una stella, H e h sono due costanti da determinare, e d il diametro della stella in millesimi di millimetro. Riscontrata la grandezza delle determinanti, se ne intraprese la misura micrometrica diametrale in millesimi di millimetro, collimando col filo il disco nero dell'immagine, ed escludendo la sfumatura. Le costanti H e h si determinarono 3 volte, tra le grandezze 3,2 — 8,2; 8,2 — 9,5; 9,5 — 11,3; ed in funzione della grandezza degradante di due in due decimi. si determinarono i diametri rispettivi.

Il ch.mo astronomo termina dando un cenno della scala iconografica, della utilità della scala, e della stima di grandezza stellare desunta dal diametro fotografico in funzione del tempo di esposizione.

Il pianeta Marte. — Il sig. Lowell ottenne splendide fotografie del pianeta Marte, prese alla data dell'opposizione dall'8 al 12 luglio u. s., gioielli di miniatura, il diametro mi-

surando quattro millimetri. Vi si distingue la neve polare superiore, di una splendida bianchezza, i mari australi molto scuri, il sinus Sabaeus, la Baia del Meridiano, con le due imboccature dell'Hydrekel e del Gehon, il Golfo delle Perle coll'Indo, canale ben marcato. Il sig. Lowell vede sui suoi clichés la geminazione del Gehon; ma sulle prove ciò non è evidente. Parecchie di queste fotografie mostrano verso il polo nord delle prominente curiosissime.

Asteroidi vicini a Giove.

Il pianetino T G 1906 scoperto il 22 febbraio 1906 a Heidelberg dal sig. Max Wolf, presenta un'orbita particolarmente notevole, perchè la sua distanza media è vicina a quella di Giove, ed anche più grande, essendo di 5,25, mentre Giove dista 5,20. Era il più lontano dei pianetini conosciuti fino a quel tempo.

Un secondo astenoide, scoperto dal sig. Kopff a Heidelberg il 10 febbraio 1907, offre un carattere analogo. Calcolandone l'orbita, il sig. Strömgren constatò che gli elementi dedotti dalle osservazioni del 10 febbraio 11 e 21 marzo, 12 e 16 aprile danno per lunghezza del semiasse maggiore 5,28, valore che un nuovo calcolo (*Astr. Nachr.*, 4193) del sig. Vladimiro Heinrich riduce a 5,18.

Gli elementi dell'orbita dell'asteroide V Y 1906 rivelarono al sig. Heinrich un terzo membro del gruppo dei piccoli pianeti le cui orbite toccano quella di Giove. Secondo questi elementi la lunghezza del semiasse maggiore è 5,19 circa.

Questi tre asteroidi ricevettero i seguenti nomi mascholini:

1906 TG (588)	Achille
1906 XY	Patroclo
1907 XM	Ettore

Parallasse della stella τ Dragone.

Nuove misure del sig. Mason Smith, all'Osservatorio di Yale University, per mezzo delle due stelle di 8^a grandezza, situate a 4371" e 6272", gli diedero per parallasse della stella τ Dragone il valore $\pi = 0",243 \pm 0",016$. Le misure di Brunow avevano dato $0",24$, e quelle di Peters $+ 0",17$.

Parallasse di Castore.

Johnson avea trovato per parallasse di Castore, brillante stella binaria di movimento proprio abbastanza sensibile, il valore $0'',20$; Flint invece avea trovato una parallasse negativa ($-0'',17$). Il sig. Mason Smith, davanti a tal disaccordo, stimò utile una nuova determinazione, che esegui durante l'inverno 1906-1907, trovando $\pi = 0'',022 \pm 0'',010$.

Schio, 8 ottobre.

D. F. FACCIN.

FISICA

QUÉTIN. — **La fotografia diretta dei colori col processo dei reticolati policromi.** — (La Photographie des couleurs n. 6 Paris).

È noto che, se si sovrappone ad una lastra di vetro, o ad una pellicola, una serie di figure geometriche regolari e trasparenti, colorate rispettivamente di rosso-aranciato, verde e azzurro e disposte in modo conveniente, si ottiene un reticolato il quale ad una certa distanza par bianco. Ricopriamolo di una emulsione pancromatica; esponiamolo nella camera oscura, avendo cura che l'impressione avvenga attraverso il reticolato; e supponiamo che il soggetto da fotografare sia un fiore rosso con foglie verdi. I raggi riflessi dal fiore saranno assorbiti dagli elementi verdi del reticolato, mentre attraverseranno gli elementi violetti ed aranciati, ed andranno a impressionare lo strato di gelatina al bromuro d'argento situati dietro ad essi. I raggi riflessi dalle foglie saranno assorbiti dagli elementi rossi del reticolato e non dagli altri; così che dopo lo sviluppo avremo un bel fiore verde con foglie rosse. Basta trasformare la negativa a colori complementari in una positiva con uno dei processi d'inversione conosciuti, per ottenere l'immagine dei colori naturali.

Nelle lastre *Autocromatiche* il reticolo policromo è formato dai grani di fecola colorati e sovrapposti: nelle *Omnicolori* è formato da piccoli rettangoli stampati per mezzo di inchiostri

speciali. Questi reticoli sono ricoperti di uno strato di vernice prima, e dall'emulsione pancromatica dopo: tali lastre si espongono naturalmente colla gelatina volta verso il fondo del telaio di legno che la contiene. Perchè i colori sieno riprodotti con verità, è necessario uno schermo compensatore che attenui l'attività delle radiazioni (azzurro e violetto) che più facilmente impressionano le lastre sensibili.

Tanto le Omnicolori quanto le Autocromatiche hanno questo di comune: sviluppo per mezzo di un rivelatore energico, asportazione dell'argento ridotto, costituente l'immagine negativa, sviluppo in piena luce dei sali d'argento che non furono impressionanti alla camera oscura, e loro riduzione per avere un'immagine positiva.

La Società Jouglà raccomanda per le sue lastre Omnicolori uno sviluppo di cinque minuti in un rivelatore energico nell'oscurità completa, come si fa per le lastre pancromatiche: con una debolissima luce rossa si lava rapidamente e poi si distrugge l'immagine negativa in un bagno di bicromato acidulato; dopo due minuti si può vedere l'immagine positiva; quindi lavaggio, bagno di un minuto in una soluzione di iposolfito di soda al 20%, di nuovo lavaggio e ritorno della lastra nel bagno che ha già servito a far il primo sviluppo: questa volta la lastra deve avere l'emulsione volta verso il fondo. Si apre la lanterna e la luce impressiona la lastra attraverso il reticolo, così vengon ridotti tutti i sali d'argento che non erano stati impressionati nella camera oscura; dopo due minuti l'immagine positiva è formata, e la lastra si lava e si fissa nel modo solito.

I sig. Lumière usano per lo sviluppo delle loro lastre Autocromatiche un bagno di acido pirogallico ed ammoniaca composto in modo che lo sviluppo deve durare solo due minuti e mezzo: dopo lavaggio celere ed immersione nel bagno Acqua 1000 cc. Acido solforico 10 cc. Permanganato di potassio 2 gr. A questo punto si può uscir dal laboratorio: ma avanti le operazioni si sono svolte nella più perfetta oscurità, o in un laboratorio, illuminato da una lanterna munita di schermi speciali inattinici costruiti appositamente dai sigg. Lumière. Il

permanganato discoglie l'argento ridotto dallo sviluppo: quando questa dissoluzione è terminata i colori sono di già visibili; ma compaiono molto meglio dopo un secondo sviluppo (due minuti) ed alcuni bagni di rinforzo dell'immagine ottenuta.

CHIMICA

GUIDO ERCOLINI. — **Sulla radioattività delle sorgenti minerali delle Nuove Terme di Montecatini** (Lucco). — (Estratto dall'Annuario della Società Chimica di Milano Vol. XIII, fasc. III-IV, 1907).

I risultati delle ricerche che formano questa nota hanno fatto conoscere come le acque esaminate siano tutte radioattive e come questa attività sia forte specialmente per le sorgenti Giulia, Media e Salule. L'esame fisico fatto sull'emanazione delle tre ultime sorgenti porta a concludere che l'emanazione di queste tre acque è dovuta effettivamente al radio.

G. MAGRI e G. ERCOLINI. — **Separazione Quantitativa del Ferro dal Titanio e dall'Alluminio**. — (Rend. R. Acc. dei Lincei — Estratto dal vol. XVI, serie V, 1° sem. fasc. 6°. Seduta del 3 marzo 1907).

Contiene la descrizione di un metodo che gli AA. hanno sperimentato e propongono per la separazione quantitativa del ferro dal titanio e dall'alluminio, applicando la membrana all'analisi elettrolitica quantitativa.

G. ERCOLINI. — **La determinazione volumetrica del cadmio**. — (Estratto dell'annuario della Soc. Chimica di Milano, vol. XII, fasc. VII e VIII, 1906).

L'A. propone un nuovo metodo di determinazione volumetrica del cadmio. Per esso occorre avere due soluzioni titolate, una di acido ossalico ($\frac{N}{10}$, 6,3 ‰), l'altra di carbonato potassico ($\frac{N}{5}$). Si opera così:

Ad una quantità nota di carbonato potassico si aggiunge la soluzione neutra del sale di cadmio da titolare, in modo che dopo la precipitazione rimanga un leggero eccesso di carbonato alcalino. Si forma carbonato neutro di cadmio, che si filtra titolando nel filtrato il carbonato potassico in eccesso con acido ossalico, usando come indicatore la fenolftaleina.

BINET DU SASSONNEIX. — Sulla preparazione e sulla proprietà di una nuova varietà di cromo. — (Ac. des Sc. 29 avril).

Ad alta temperatura il rame scioglie 1,6 per 100 circa di cromo. Questo durante il raffreddamento si separa sotto forma di filamenti lanosi e cristallini, in uno stato di grande divisione, che si può isolare sciogliendo il rame in ac. nitrico. È presente una piccola quantità di ossidi, di cui una parte sembra essere protossido, proveniente dall'ossidazione del cromo operata dai gas sciolti nel rame.

CHALRES. — Il fluore nelle conchiglie dei molluschi non marini. — (Ac. des Sc. 3 juin).

L'A. con accurate analisi ha potuto accertare che se il fluore si trova in notevole quantità nelle conchiglie dei molluschi marini, anche quelle dei terrestri ne contengono, benché in minor proporzione. Quindi i fluoruri terrosi sembrano essere un agente generale di formazione e di consolidazione dello scheletro di tutti gli animali.

HENRI, LOUIS DEJUST. — Su alcune proprietà ossidanti e decoloranti della grafite. (Ac. des Sc. 10 juin).

Sono note da tempo le proprietà decoloranti di cui sono dotate le diverse varietà di carbone amorfo, ma il carbone conserva questa sua proprietà anche sotto la forma cristallizzabile.

In fatti la grafite può decolorare soluzioni di tornasole, di vino rosso, di reattivo solfo-indigotico. La grafite ha pure un'azione ossidante analoga a quella esercitata dal nero animale.

Una soluzione di parafenilendiammina abbandonata all'aria in contatto della grafite prende a freddo, e più rapidamente

a caldo, una colorazione bruna. Tuttavia la grafite può agir come decolorante anche senza l'intervento immediato dell'aria ambiente; si può assicurarsene introducendo della grafite pulverulenta in una boccia completamente riempita di una soluzione colorata, di tornasole, ad esempio, soluzione prima fatta bollire per liberarla dai gas. La soluzione è decolorata, senza che l'aria abbia potuto agir altrimenti che per mezzo della quantità che poteva essere condensata nella grafite.

DE FORCRAND. — **Nuovo metodo di preparazione del protossido di litio anidro.** — (Ac. des Sc. 24 juin).

L'A. ha trovato che si può preparare Li_2O oltre che per dissociazione del carbonato, anche per disidratazione dell'idrato, in corrente di gas inerte, a 780° - 800° . Metodo semplicissimo, come si vede.

M^{me} CURIE. — **Sul peso atomico del radio.** — (Ac. des Sc. Séance du 19 Aout).

La Signora Curie ha fatto nuove ricerche per determinare il peso atomico del radio. Il metodo impiegato consiste nel dosare allo stato di cloruro di argento il cloro contenuto in un peso conosciuto di cloruro di radio anidro. Secondo antiche esperienze conformate dalle nuove osservazioni, il cloruro di radio perde la sua acqua di cristallizzazione riscaldato alla stufa al di sopra di 100° e raggiunge un peso perfettamente costante dopo aver subito un riscaldamento di una mezz'ora a 150° .

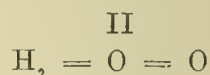
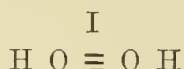
L'A. pensa di poter concludere da questo lavoro che il peso atomico del radio è eguale a 226,2 ($\text{Ag} = 107,8$; $\text{Cl} = 35,4$) con un errore probabile inferiore ad una mezza unità. Adottando i valori $\text{Ag} = 107,93$, $\text{Cl} = 35,45$, si ha $\text{Ra} = 226,45$.

M. TARUNGI ed E. BONFITTO. — **Sulla costituzione dell'acqua ossigenata.** — Pisa - Istituto di Chimica Farmaceutica della R. Università - 1907.

Gli AA. dopo aver criticato la teoria di M. Traube sulla formazione e costituzione dell'acqua ossigenata, teoria che viene attualmente considerata come la più soddisfacente, espongono

i risultati sperimentali dei loro studi che si trovano in contraddizione con quelli sui quali Traube basa le sue deduzioni.

Allo stato attuale dei fatti, essi ritengono non potersi ammettere per l'acqua ossigenata che una delle seguenti formule di costituzione:



e di essa la seconda pare rispecchi più fedelmente le proprietà fisiche e chimiche di questo interessante composto.

Le loro argomentazioni sono basate su di un'approfondita critica e su accurate e delicate esperienze.

LUIGI SACERDOTI. — Sul dosamento volumetrico del manganese nell'acciaio. — (Torino 16 settembre 1907).

L'A. propone una semplificazione al metodo di Deshay pel dosamento volumetrico del manganese nell'acciaio.

Gr. 0,2 di trapanatura di acciaio vengono sciolti in una bevuta di Erlenmeyer, in 45 cc. di ac. nitrico 1 = 1,180, facendo bollire fino a cessazione dello sviluppo di vapori nitrosi. Si aggiungono in seguito 40 cc. di acqua distillata calda, si porta di nuovo all'ebollizione, si toglie la bevuta del fuoco e si addizionano gr. 1,5—2 di PbO_2 , puro, esente di manganese. Si riscalda nuovamente per due minuti precisi, agitando spesso, quindi si raffredda rapidamente ponendo la bevuta sotto l'acqua corrente. Si versa il liquido freddo in un pallone da 100 cc., si lava la bevuta 2-3 volte con poca acqua, si porta a volume, si agita bene, e si lascia depositare l'eccesso di biossido. Si filtra per amianto previamente calcinato, si prendono poi 50 cm^3 , del filtrato, si introducono in una bevuta di 200 cm^3 , si addizionano 50 cm^3 di acqua e si fa gocciolare una soluzione di arsenito sodico (preparata sciogliendo a caldo in un litro di acqua gr. 0 2 circa di $\text{As}_2 \text{O}_3$ e gr. 0,5 di Na H C O_3 e previamente titolata con un acciaio normale di cui si conosca il tenore in Mn. Avviene la reazione

$$4 \text{H Mn O}_4 + 5 \text{As}_2 \text{O}_3 = 5 \text{As}_2 \text{O}_5 + 2 \text{H}_2 \text{O} + 4 \text{Mn O}$$

e l'acido permanganico si trasforma in protossido di manganese che precipita, mentre il liquido si scolora.

Per afferrare bene l'istante in cui la colorazione rosea scompare, conviene porre dietro la bevuta un foglio di carta bianca ed operare volgendo le spalle alla sorgente luminosa, la quale non deve essere troppo intensa.

ED. KNECHT. — **Una reazione sensibile del titanio.** — (Ib.) Nell'ordinario processo d'analisi il titanio si ottiene unitamente all'acido silicico come ac. titanico insolubile. Per riconoscere piccole quantità di essi si riscalda la miscela dei due acidi in uno stretto tubo da assaggio con ac. cloridrico diluito (1:1) e trucioli di zinco, indi si lascia un po' in riposo.

Frattanto si prepara in un'altra provetta una soluzione acquosa di circa gr. 0,5 di sale di Seignette e la si colora in bleu mediante aggiunta di una piccola quantità di indaco, si riscalda leggermente e quindi si versa in essa, con precauzione la soluzione cloridrica in cui si cerca il titanio. Se questo è presente la soluzione di indaco si decolora, ma la colorazione ricompare agitando la provetta. In luogo dell'indaco si può adoperare il bleu di metilene, che non ha bisogno del sale di Seignette. In questo caso la reazione è più sensibile.

O. LUTZ. — **Una nuova reazione del ferro.** — (L'industria Chimica — Torino 1. settembre 1907, da Ch. Ztg, 1907, 570).

Il reattivo da adoperarsi è l'acido protocatechico. La pratica dell'analisi è la seguente: alla soluzione acida da analizzarsi si aggiungono alcune gocce di acido protocatechico ed un eccesso di soluzione quasi normale di carbonato sodico; una colorazione rossa più o meno intensa rivela la presenza del ferro. I metalli pesanti precipitano come carbonati. Ora mentre i carbonati di *Mn*, *Al*, *Zn* non sono colorati e non offrono inconvenienti, quelli di *Co* e di *Ni*: sono colorati ed occorre allora separarli per filtrazione ed osservare la colorazione del liquido filtrato.

Metodo Kyan per la conservazione del legname. — (Dalla Rivista Scientifico Industriale — 31 agosto 1907).

Questo metodo si basa sull'iniezione di quantità relativamente piccole (soluzione al 0,66) di sublimato corrosivo sul legno da conservarsi. Basta una semplice immersione (da farsi in serbatoi di legno o di cemento, dovendosi evitare l'uso del ferro che farebbe precipitare il mercurio metallico contenuto nel sublimato).

Questa immersione deve durare da 10 a 14 giorni secondo la qualità del legname, che deve essere bene stagionato e proveniente da alberi abbattuti in inverno.

E. B.

BIBLIOGRAFIA

G. TUCCIMEI. — **Saggio di un catalogo dei ditteri della provincia di Roma.** — Estr. dal boll. della Soc. zoologica italiana, luglio 1907. Roma. 8° di pag. 36.

Sui ditteri romani, meno qualche specie isolata, non si sapeva nulla fino ad ora. È il gruppo d'insetti più abbandonato dai naturalisti, perchè essi non offrono la bellezza delle farfalle e dei coleotteri, nè la grossezza degli ortotteri, nè lo splendore delle ali dei neurotteri. Essi invece sono ripugnanti per l'ambiente che frequentano, poco visibili per la loro piccolezza, non figurano abbastanza nelle collezioni. D'altra parte l'interesse loro biologico, l'azione che esercitano nella trasmissione delle malattie epidemiche, l'importanza che hanno in medicina legale, ne fanno un gruppo di primissimo ordine. Il prof. Tuccinei da molti anni cominciò a raccoglierne nelle sue escursioni geologiche, e si trovò nella fortunata condizione di averne da località rare e difficili ad esser esplorate, come le vette elevate di montagne. Così egli riunì una collezione di circa 600 specie, che però è suscettibile di esser duplicata, essendo nota la ricchezza entomologica della regione romana.

Nel lavoro che presentiamo sono inserite solo 161 specie, ma il *continua* che è infine, ci fa attendere altri tre o quattro fascicoli di ugual mole: tutto l'insieme costituirà un dotto contributo a questo genere di studi, nel quale — come in altri — il Prof. Tuccinei si è reso veramente benemerito.

Precede un breve riassunto topografico orografico e fisico della provincia di Roma, la cui grandissima varietà geografica fa presentire anche una grande varietà e ricchezza nella fauna entomologica.

Segue un riassunto pure brevissimo circa la natura della vegetazione spontanea e della coltivazione, che ha una grande importanza sugli insetti locali. La distribuzione dei ditteri per località, epoche dell'anno, attitudine, vegetazione, occupa pure alcune pagine, tutte fondate sulle numerosissime osservazioni personali dell'Autore, e quelle dei suoi raccoglitori amici od allievi.

L'elenco dei ditteri precede conforme alla odierna classificazione dell'ordine, che è quella di Osten Sacken e di Brauer, e comprende gli *Orthorrhapha nematocera*, e degli *Orthorrhapha brachyera* le famiglie degli *Stratiomyidae*, dei *Tabanidae*, dei *Leptidae*, dei *Nemestrinidae*, degli *Acroceridae*, degli *Asilidae*, e dei *Bombilidae*. Per ogni specie sono date le località talvolta numerose, l'epoca della cattura, le piante od animali su cui si trovavano, altre circostanze speciali della cattura, e la relativa frequenza.

a. g.

DR. H. WICHELHAUS. — **Vorlesungen über chemische Technologie.** — Zweite Auflage. (Pag. 1-837 con 192 fig. Verlag von Georg Siencens. Berlin 1906).

Le lezioni di chimica tecnologica del Wichelhaus, delle quali è la presente la seconda edizione (la prima fu pubblicata nel 1901), sono uno dei migliori libri che siano stati scritti in materia e non hanno bisogno quindi di lungo commento. A facilitare lo studio di esse giovano molto le numerose figure di cui il testo è arricchito.

J. FORMANEK. — **Die Qualitative Spekhalanalyse Anorganischer und Organischer Körper.** — Zweite Auflage. — Pag. 1-333 con 92 fig. e 6 tavole. Prezzo M. 12 (Verlag von Rudolf. Mückenberger — Berlin 1905).

Sempre maggiore importanza va acquistando l'analisi spettroscopica, per la sua squisita sensibilità e per la prontezza con cui può venir eseguita. Il presente libro vuol rendere famigliari i chimici con i metodi di analisi spettroscopica, che

spesso non vengono adoperati per mancanza di pratica mentre, in più di un caso solo essi portano rapidamente ad un risultato certo.

La prima edizione fu esaurita in breve tempo. La seconda completata ed arricchita di nuove aggiunte incontrerà certo il favore degli studiosi non meno della prima.

FINDLAY (Alex). — **Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen.** — In 8° di 224 p. con 134 fig. e una tavola (Vol. VI della collezione Bredig., 1907).

Questa interessante monografia è la traduzione tedesca di un'opera che ha incontrato molto in paesi di lingua inglese. L'importante « regola delle fasi e sue applicazioni » vien esposta in modo molto conciso ed elementare. La bibliografia è abbastanza ricca. Al principiante non sapremmo consigliare guida migliore.

Dr. KURT DAMMAN. — **Kurzes Repetitorium der organischen Chemie.** — (Herdersche Verlagshandlung — Freiburg im Breisgau, 1906. Pag. 1-256 — Prezzo 5 fr.).

Il libro è frutto di una maggiore e più completa elaborazione di un manoscritto che negli anni 1900-1903 servì all'A. come base di ripetizioni. Non è quindi un trattato, ma un utile aiuto a chi, avendo studiato la materia in opere estese, vuol richiamarsi alla memoria le cognizioni principali che occorrono per presentarsi agli esami.

Dr. FRANZ STRUNZ. — **Ueber die Vorgeschichte und die anfänge der Chemie - Eine Einleitung in die Geschichte der Chemie des Altertums.** — (Pag. 1-69 — Mk 2 — Franz Deuticke Leipzig und Wien 1906).

La storia della scienza, finora tanto trascurata incomincia ad acquistare l'importanza che le spetta. Il presente libretto è stato scritto coll'intenzione di servir da introduzione allo studio della storia della chimica e ad un tempo di disegno storico della chimica negli antichi tempi, di preparazione quindi ad opera più vasta e più completa.

Dr. OSCAR KANSCH. — **Die Herstellung, Verwendung und Aufbewahrung von flüssiger Luft.** — Zweite Auflage (Pag. 1-224 con 109 figure Mk 3,75, Verlag von Carl Steinest, Weimar 1905).

Il libro si occupa della preparazione, uso e conservazione dell'aria liquida. Alla prima edizione (comparsa nel 1902) sono state fatte tutte le aggiunte necessarie. La bibliografia è assai ricca.

Dr. LUDWIG MEDICUS. — **Kurze Anleitung zu Technisch Chemischen Analysen.** — Zweite Verbesurk und Vermehrte Auflage — Mit 29 Abbildungen — (Verlag des H. Laupp'schen Buchhandlung — Tübingen 1906).

Il presente libro (quarto delle « Einleitung in die chemische Analyse ») contiene una serie di analisi chimico-tecniche descritte secondo i metodi più noti e più comunemente accettati, non è quindi un trattato di analisi chimica industriale che l'A. ha voluto fare, ma solo una raccolta di esempi da servire per le esercitazioni di laboratorio.

FRIED. WILHELM DÜNKELBERG. — **Die Reinigung des Wassers.** — A. Seydel — Polytechnische Buchhandlung Berlin 1906).

Il presente libro si occupa della purificazione dell'acqua per scopi comunali, domestici ed industriali a mezzo di un nuovo sistema di filtro, patentato in Germania ed Austria, inventato dall'A. Contiene inoltre una guida popolare all'analisi volumetrica ed alla determinazione della durezza delle acque del Dr. Hanamann.

E. B.

S. CATANIA. — **Aritmetica razionale.** — N. Giannotta, ed Catania, 1908.

E' la *seconda edizione* che a brevissima distanza segue la prima, ciò che, più d'ogni altra cosa, dimostra la simpatia colla quale nell'istruzione secondaria è stato accolto questo libro che, come l'A. dice, serve a diffondervi una parte di quegli studi del prof. G. Peano che hanno fatto acquistare all'A-

ritmetica generale un alto grado di rigore congiunto a classica semplicità.

Questa 2^a. edizione in parte è interamente rifatta e molto migliorata rispetto alla 1^a; il concetto di *classe*, ad esempio, semplice ed intuitivo, vi è introdotto subito, fin dalle prime pagine, ciò che permette di dare alla materia uno sviluppo più rapido e razionale.

C. A.

NECROLOGIO

Con vivo dolore apprendiamo la morte improvvisa dell'illustre **Maurizio Loewy**, direttore del celebre Osservatorio di Parigi, avvenuta il 15 ottobre u. s. Nato a Vienna in Austria il 15 aprile 1833, si naturalizzò francese dal 1869. Dal 1855 fu assistente all'Osserv. di Vienna, nel 1861 fu assunto come aggiunto dal celebre Leverrier a Parigi, e nel 1866 fu promosso astronomo titolare. Nel 1878 venne nominato vicedirettore dell'Osserv. di Parigi, e nel 1896 direttore. Era membro del *Bureau des Longitudes*, dell'Accademia delle Scienze e nel 1894 presidente della medesima. Era pure corrispondente di quelle di Vienna, di Londra, di Pietroburgo e di Berlino. I suoi lavori sono importantissimi e copiosi. Fu attivo collaboratore della *Connaissance des Temps* e dell'*Annuaire du Bureau des Longit.* Perfezionò la tecnica dei cannocchiali, studiò la determinazione degli errori strumentali, inventò l'*Equatorial coude*, apparati elettro-magnetici, diede efficace impulso alla Carta fotografica del Cielo, e in collaborazione con P. Puiseux imprese l'*Atlas photographique de la Lune*, lavoro di meravigliosa bellezza. All'Osservatorio di Parigi ed alla famiglia le nostre più sentite condoglianze.

Schio, 2 novembre 1907.

D. F. FACCIN.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

TUCCIMEI G. — Saggio di un catalogo dei ditteri della Provincia Romana. — Roma, Tipogr. delle Terme Diocleziane, 1907.

MONCADA C. C. — Sulla cultura del Pistacchio a Montepellegrino presso Palermo. — Palermo, Tipogr. Priulla, 1906.

RIOLLOT J. — Les carrès magiques. Contribution à leur étude. — Paris, Gauthier-Villars, 1907.

EREDIA F. e MEMMO G. — Contributo alla climatologia di Massaua Estr. dal Boll. della Soc. Geografica Italiana, fasc. IX, 1907.

CIRERA R. — Premiers résultats obtenus à l'Observatoire de l'Ebre Extr. du Bull. de la Soc. Astr. de France, Juillet 1907.

MARRASSINI A. — Contributo sperimentale allo studio della Fisiopatologia del Cervelletto. — Pisa, Tipogr. Valenti, 1906.

BODDAERT D. — Misure magnetiche nei dintorni di Torino — Declinazione e Inclinazione — Estr. dalle Memorie della R. Accad. delle Sc. di Torino, ser. II, Tom. LVIII.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici
ricevuti nel mese di Ottobre 1907**

Atti della R. Accad. dei Lincei. — Vol. XVI, N. 6.

Lauricella. Sulla integrazione dell'equazione $V = 0$. — *Sella.* A proposito di una Nota dei proff. Battelli e Stefanini: Relazione fra la pressione osmotica e la tensione superficiale. — *Boggio.* Sull'equazione del moto vibratorio delle membrane elastiche. — *Amaduzzi.* Potenziali esplosivi in presenza di diaframmi — *Magri.* Alcune considerazioni circa l'origine delle « ocre rosse » depositate dalle acque termali degli Stabilimenti dei Bagni di Lucca. — *Pellini.* Sul perossido di mercurio. — *Tamburello e Milazzo.* Azione dei diazo-carburi grassi sul cianogeno e sui derivati. III. Composti alogenati — *Pantanelli.* Su la rivertasi nei funghi.

Rendic. R. Istituto Lombardo di Scienze e lettere Vol. XL, fasc. XVI.

Almansi. Sulle deform. a spostamenti polidromi dei solidi cilindrici — *Andres.* Sulla formazione del fango termale di Bormio — *Benini.* Note di cosmografia dantesca — *Bordoni-Uffreduzzi.* La meningite cerebro-spinale epidemica a Milano nella primavera 1907 — *Gorini.* Il bacillus minimus mammae — *Maglio.* Elenco degli idracnidi italiani — *Marangoni.* Sui ciottoli improntati di S. Marino e di Montefollonico — *Pascal.* Hesperos Otaios — *Perroncito.* Il ripristino funzionale nel territorio dei nervi lesi in rapporto con la questione anatomica della rigenerazione — *Salmoiraghi.* Sull'origine padana della sabbia di Sasego nel Quarnero — *Sibirani.* Intorno alle funzioni convesse.

Atti della Soc. Italiana di Sc. Naturali e del Museo Civico di Milano. Settembre, 1907.

Dal Eiume C. Catalogo di una collezione di uccelli della Colonia Eritrea. *Griffini A.* Studi sui Lucanidi-IV. Sulle forme Priodonti dell'Odontolabis Brookeanus e sulle forme Capito di alcuni Eurytrachelus — *Sordelli F.* Le Flores de Palo-Nota di Biologia vegetale. — *Salmoiraghi F.* L'avvallamento di Tavernola sul lago d'Isco (3-4 marzo 1906) con un cenno sulla instabilità delle rive lacuali.

La Revue du Mois (10 Ottobre 1907).

Albert Turpain. L'air liquide. — *Heurì Pieron.* Les Curiosités scientifiques du dictionnaire de l'Académie. — *Jean Mascart.* L'Heure à Paris. — *Albert Mathiès.* Le culte public e le culte privé pour la première séparation. — *Camille Vallaux.* La marine de commerce française. — *A. Cotton.* L'esperanto: Le Congrès de Cambridge. — *La*

Revue. Les fonctionnaires de l'État Chronique, notes bibliographiques, ecc.

Eclairage Elettrique n. 43-44.

Bethenod. Sur le transformateur à résonance (suite). — *Mouradian*. La transmission téléphonique à grande vitesse. — *Reyval*. L'usine électrique d'Engelberg. — *Wattelet*. Réglage de la tension à l'extrémité d'une ligne génératrice triphasée. — *Bethenod*. Sur le transformateur à résonance. — *Reyval*. Essais d'une turbine à vapeur Curtis de 1000 K. N.

Revue Générale de Chimie Pure et Appliquée (Dimanche 20 Ottobre 1907).

Bureaux de la Revue et du Répertoire: Boulevard Malesherbes (155 (17^e) Paris).

Guillaume de Smet. Application des procédés graphiques à l'étude des électrolytes binaires et complexes. — *Antoine de Saporta*. Dosage simple et rapide du cuivre par volumétrie gazeuse. Bibliographie, Répertoire Générale de Chimie Pure et Appliquée, Chronique, ecc.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Mitteilungen September, 1907.

Kommerel. Durchmesser ebener algebraischer Kurven. — *Wiener*. Die Rektifikation der zyklischen Kurven. — *Pilgrim*. Vereinfachte Behandlung der schiefwinkligen koordinaten in Raun.

Il nuovo Cimento Settembre 1907.

Daniele E. Sul moto spontaneo di un solido di rivoluzione, vincolato per un punto dell'asse di simmetria ad un cerchio fisso. — *Burgatti*. Sulla formula di Kirchhoff e sue estensioni. — *Blanc*. Ricerche sul materiale radioattivo esistente nell'atmosfera. — *Burgatti*. Sulle correnti aeree. — *Puccianti*. Esperienze collo spettrografo senza fonditura sull'arco a corrente continua. — *Giorgi*. Il concetto di Massa nell'insegnamento elementare della Meccanica.

L'Industria Chimica. (Torino 16 ottobre 1907).

I. Ceruti. Il problema dei sali di potassio in Italia. — *A. Levi*. L'aumento dei superfosfati minerali. — Preparazione e proprietà dei metalli alcalino terrosi. — Informazioni e Notizie; Nuove pubblicazioni; Industrie e commercio ecc.

Rivista Scientifico-Industriale. (Firenze 31 agosto 1907).

Fisica atmosferica — Sulla dispersione elettrica nell'aria — Influenza delle scariche elettriche sugli elettroscopi carichi — Corpi Scientifici: Bibliografia, Notizie e Invenzioni ecc.

Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie. N. 7-8.

Atlas photographique de la Lune: *Planche L*. Félix de Roy — Sur l'observation des étoiles variables Luizet — Observations et courbe

de l'étoile variable *b* Lyre. — *Bal dit*. Les mesures recétes d'électricité atmosphérique en ballon libre.

Bull. de la Soc. Astronomique de France. Octobre.

C. F. Saturne sans anneaux. — *Lewv et Puiseux*. Sélénographie. Le cappolaire sud de Mars en 1905. — *Chrétien*. Distances moyennes dans le système solaire — La pluie à Paris.

Annaes scientificos da Academia Politecnica do Porto. Vol. II, n. 3.

Servais Cl. Sur les points focaux dans les surfaces du second degré. — *Teixeira P.* Sobre o campo magnetico girante devido às correntes polyphasicas. — *Id.* Sobre as espericas de Perseo. — *Pinto S.* A visao a distancia e a transmissao rapida da photographia. — *Wielitner*. Note sur l'aire des podaires des coniques a centre.

Boll. della Soc. Aeronautica Italiana. N. 7.

Crocco. Il dirigibile in mare sul cono d'ancora. — *Castagneris*. Il prezzo del gas illuminante in Italia. — *C. R.* Il nuovo idroplano. — *Burgatti*. Da Lipsia a Leicester in pallone. — *Gamba*. Sulla frequenza dei venti e delle calme a Pavia. — *Eredia*. Les halos et la pluie. — *Idem*. La lune « mange-t-elle » les nuages?

Id. N. 8.

Gamba. Lanei internazionali di palloni-sonda dell'Osservatorio di Pavia. — La spedizione aeronautica polare Wellman. — Il nuovo aeroplano Blériot. — Alcune notizie sul nuovo dirigibile militare tedesco.

Id. N. 9.

Orlando L. Sopra alcuni problemi di aerodinamica. — *Eredia*. I venti in Italia (cont.) — *Gamba*. Sull'esistenza di uno stato isoteramico nell'alta atmosfera.

Id. N. 10.

Castagneris. La riunione di Bruxelles della Federazione Aeronautica Internazionale ed il Concorso Aeronautico di Bruxelles. — *Van Gelder*. Resumées des Procès-Verbaux de la Conférence Statuarie pour 1907. — Il « Grand-Prix » dell'Aéro-Club de France.

Boll. della Soc. Geografica italiana. Vol. VIII, N. 10.

Tancredi A. M. Una cucina barbara: come mangiano gli abissini d'Eritrea. — *Faustini*. I giacimenti di combustibili fossili nella regione artistica. — *Ronca G.* Dalle Antille alle Guiane ed all'Amazzonica (cont.)

Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia. Fase. N. 2.

Cassetti M. Sezione geologica del Monte Velino. — *Prever P. L.* Su alcuni terreni a Nummuliti e ad Orbitoidi della Valle dell'Aniene.

Biologisches Centralblatt n. 20.

Kranichfeld. Das « Gedächtnis » der Keimzelle und die Vererbung

erworbener Eigenschaften. — *Plate*. Weitere Bemerkungen zur Hattsehek'schen generatültheorie und zum Problem der vererbung erworbener Eigenschaften. — *Nussbaum*. Zur Knospung und Hodenbildung bei Hydra. — *Lubosch*. Universelle und spezialisierte Kanbewegungen bei Sängetieren. — *Capparelli*. Ein physikalisch. ehemisches Phänomen und seine Anwendung in der Biologia.

Id. — N. 21.

Bos. Wirkung galvanischer Ströme auf Pflanzen in der Ruheperiode. — *Kranichfeld*. Das « Gedäehnis » der Keimzelle un die Vererbung erworbener Eigenschaften. — *Babak*. Vergleichende Untersuchungen über die Darmatmung der Cobitidinen und Betrachtung über die Phylognese derselben. — *Zacharias*. Zur Kenntnismahme seitens der Interessenten.

Id. — N. 22.

Bos. Wirkung galvanischen Ströme auf Pflanzen in der Ruheperiode. — *Garbowski*. Über eine extren verkürzten Entwichelungsgang bei zwei Bakterienspezies. — *Marchan*. Die latente Segmentierung der Mollusken.

La Propaganda Sanitaria. — (Rassegna quindieinale di igiene praticea e medicina sociale — Firenze 10 giugno 1907).

L. Sestini. Emigrazione e salute pubblica. — *G. E. Rasetti*. Gli ortaggi e l'igiene. — *A. R. Chiappella*. La seuola all'aperto. — *D. Barduzzi*. Sul programma di eoneorso per i medici provinciali e per gli ufficiali sanitari — Nota pratica; Dai libri e dai giornali; Notiziario.

Cosmos (19 ottobre 1907).

Santolyni. Le cheval camargue. — *Fournier*. La navigation aérienne. — *W. de Fouvienne*. Le cinquantenaire de la création du Bureau central météorologique. — *Briet*. — Le défilé de las Chusas. *R. P. Merveille*. Théorie sur le magnétisme terrestre. — *L. M.* Le traitement du eaneer par la rayon Röntgen. — *Berthelot*. — Daubrie, minéralogiste et géologue. — Sociétés savantes — Bibliographie.

La Photographie (Mendel. Parg) n. 10.

Renaux. Contribution à l'étude des écrans photographiques. — *Reiss*. Etude sur le grain d'argent réduit dans le procédé au collodion humide. — *Namias*. L'action des divers composés du chrome sur la gélatine.

GRADI DELLA SCALA
DI MERCALLI

■ Punti colpiti

- I - Strumentale.
 II - Molto leggera.
 III - Leggera.
 IV - Sensibile o mediocre.
 V - Forte.
 VI - Molto forte.
 VII - Fortissima.
 VIII - Rovinosa.
 IX - Disastrosa.
 X - Disastrosissima.



Note. — *Scosse.* — Il 5, intorno a h. 22 1/2 scossetta strumentale a Rocca di Papa, d'origine vicina, coincidente con una scossa a Magliano de' Marsi (Aquila); intorno a h. 16 scossa a Scanno (Aquila). — Il 7, intorno a h. 15 1/4 scossa ad Arpino; intorno a h. 21 1/4 e 22 3/4 scosse a Salò. — Il 9 a h. 5 3/4 circa, scossa ad Ascoli Piceno. — Il 10 ad h. 2 e 4 scosse a Pescocostanzo (Aquila); a circa h. 16 3/4 scossetta strumentale a Rocca di Papa. — Il 12 scossa leggera a Rivisondoli (Aquila). — Il 19 a circa h. 4 1/4 scossa a S. Demetrio Corone (Cosenza). — Il 20, intorno a h. 16 1/2 scossa lieve a Rieti (Perugia); intorno a h. 2 1/4 scossa a Visso (Macerata). — Il 21 scossetta strumentale a Rocca di Papa, a circa h. 1 3/4 coincidente con una scossa a Caldarola e S. Severino Marche (Macerata); ad h. 5 3/4 circa scossa lieve a Tolentino (Macerata). — Il 22 a h. 1 1/2 circa scossa a Rovereto (Trentino). — Il 23 a circa h. 23 1/4 scossa ad Oppido Mamertina. — Il 23 grande terremoto della Calabria. Ad h. 21 1/2 scossa con riprese a Tropen (Catanzaro) di V grado; a Monteleone di V gr.; a Tiriolo di III-IV gr.; a Mileto id.; a Reggio Calabria di IV-V gr.; a Capo Spartivento (Reggio). — Il 24 a Messina di V-VI gr.; a Catania ed a Mineo; registrata nei principali Osservatorii del Regno; intorno a h. 21 scossa a Cortale e Iacurso (Catanzaro) precedente la grande scossa delle h. 21 1/2; intorno a h. 22, scossa del III gr. a Mileto (Catanzaro). — Il 24 ad h. 0 1/4 e 1 1/2 scosse a Messina e Mileto; a circa h. 12 3/4 scossa del II gr. a Reggio Calabria, registrata a Messina, e ad h. 18 altra registrazione a Messina coincidente con una scossa leggera a Mileto; intorno ad h. 9 scossa ad Oppido Mamertina e Mileto; intorno a h. 10 scossa del II grado a Reggio Calabria; int. a h. 20 1/2 scossa a Pescocostanzo e Rivisondoli (Aquila); a circa h. 4 1/2 scossa molto leggera a Mileto. — Il 25 a circa h. 0 e 1 1/2 scossa del II gr. a Reggio Calabria. — Il 26 intorno a h. 10 3/4, 18 1/2, 19 1/2 scosse del II gr. a Reggio Calabria. — Il 27 a circa h. 12 scossa a Brancalione (Reggio). — Il 28 a circa h. 13 3/4 scossa del II gr. a Reggio Calabria; a circa h. 19 1/2 scosse del II gr. a Pizzo (Catanzaro). — Il 29 intorno a h. 1 1/2 scossa del II gr. a Reggio Calabria; intorno a h. 2 1/2 scossa sensibile a Pescocostanzo e Rivisondoli; intorno a h. 18 1/2 scossa del II gr. a Pizzo (Catanzaro). — Il 31 a circa h. 5 scossa a Pescocostanzo e Rivisondoli.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NELL' OTTOBRE 1907

C = ciclone

A = anticiclone

I numeri in corsivo indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.

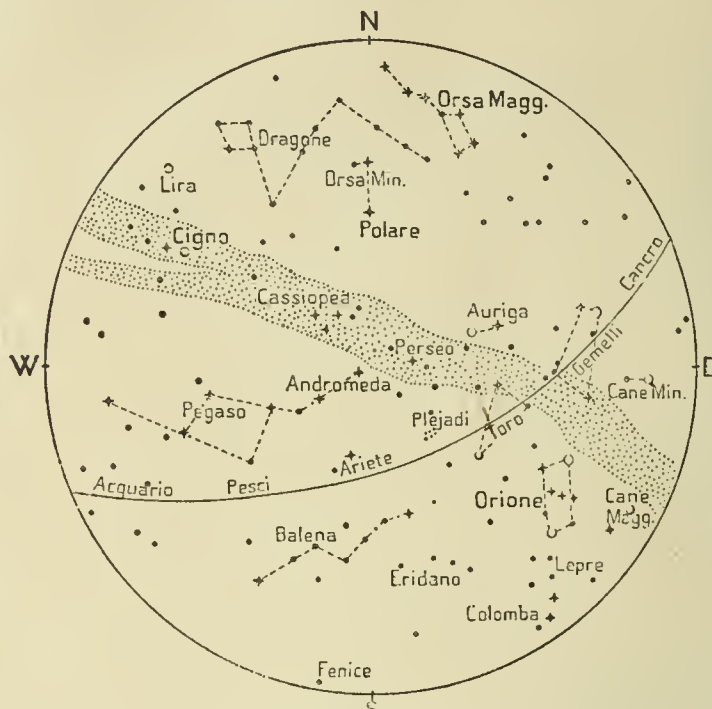


Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo
771	745	6	773	755	11	770A	755	16	774	738C	21	775	755	26	768	750 C
770	745	7	767	744C	12	770	755	17	774	740	22	773	756	27	770	752
772	746C	8	769	748	13	770A	755	18	777	734C	23	772	758	28	776	746
770	754C	9	767	746 C	14	770	745	19	780	735	24	770	756 C	29	768	741
776	759C	10	768	745	15	775	740	20	777	745C	25	770	753 C	30	763	743
															764	750

Note. — Il 1 avevasi una depressione secondaria ciclonica leggiera tra il golfo ligure e quello di Venezia, conseguenza di una estesa depressione proveniente dall'Atlantico, e da nord, la quale il 2 si dilatava, mentre l'anticiclone secondario trasportavasi sul golfo ligure. — Il 3 compariva un ciclone sul golfo di Guascogna; il 4 re cicloni infestavano l'Europa, uno sulle coste occidentali della Francia; il secondo sul Mare del Nord; il terzo sull'Italia superiore, comprendente due centri, uno sul golfo ligure, l'altro su quello di Venezia, apporatori di piogge abbondanti al nord ed al centro d'Italia. — Il 5 un ciclone trovavasi sul Tirreno, con piogge temporali; il 6 estendevasi dal Tirreno all'Adriatico. — Il 7 estesa depressione dal nord, con centro sul Mar Nero; altro piccolo centro ciclonico in Lombardia, la quale permaneva anche l'8. — Il 9 ciclone dal nord, con centro a NW della Manica. — Il giorno 11 due centri anticiclonici, uno sull'Italia superiore, l'altro sulla media. — Il 12 anticiclone sulla Val Padana, Svizzera ed Austria. — Il 13 anticiclone sui Carpazi, estesa depressione al nord-est, che il 14 e 15 procedeva verso il nord-ovest. — Il 16 compariva il centro del ciclone sulle coste occidentali della Francia, e la grande depressione progrediva. — Il 17 bassa pressione su gran parte dell'Europa. — Il 18 ciclone a NW della Manica. — Il 19 grande depressione nordica, e centro anticiclonico sull'Italia superiore. — Il 20 ciclone a NW della Manica, centro anticiclonico in Lombardia. — Il 21 anticiclone sull'Italia superiore. — Il 24 depressione nordica, con una lingua fino alle coste africane, e centro ciclonico sulla Corsica, dando principio ad un periodo piovosissimo e molto agitato sull'Italia. — Il 25 grande ciclone a sud con centro sul basso Tirreno, piogge abbondanti in Piemonte e Liguria. — Il 26 allargavasi ed il centro trasportavasi sul golfo ligure, con piogge abbondanti, venti forti e temporali sull'Italia. — Il 27 e 28 persisteva sull'alto Tirreno. — Il 29 grande depressione dall'Atlantico con centro ciclonico ad ovest dell'Irlanda. — Il 30 allargavasi con centro sulla Francia settentrionale. — Il 31 era sparita per dar luogo ad un'altra pressione proveniente da sud. — *Mese agitatissimo con gran piogge e inondazioni.*

D. F. FACCIN.

15 Dicembre ore 21.



PIANETI	α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 15h 7m	-15°. 5'	10h, 38
	11 15 52	-18.45	10, 48
	21 16 59	-22.40	11, 10
Venere	1 17 53	-24.27	13, 23
	11 18 48	-24.20	13, 39
	21 19 42	-22.58	13, 54
Marte	1 22 16	-12.6	4, 40
	11 22 42	-9.19	3, 56
	21 23 8	-6.25	3, 14
Giove	1 9 5	+17.19	19, 2
	11 9 4	+17.24	18, 23
	21 9 2	+17.35	17, 45
Saturno	1 23 30	-5.47	14, 20
	11 23 30	-5.41	14, 43
	21 22 32	-5.30	13, 7

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 5 a 11h.22m.	il 19 a 18h.55m.
P Q	U Q
il 12 a 3h.16m.	il 28 a 0h.11m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Capricorno il 23 a 0 h. 52 m., dando principio all'inverno astronomico.

Congiunzioni: con la Luna Mercurio il 3; Venere il 6; Urano il 7; Marte l'11; Saturno il 12; Nettuno il 21; Giove il 23; — Venere con Urano il 12; Marte con Saturno il 31.

Quadrature: Saturno col Sole il 14.

Elongazioni: Mercurio, massima elongazione il 1.

PERIGEO

il 7 a 4 h.
Distanza Km. 361280

APOGEO

il 22 a 23h.
Distanza Km. 406020

Decl. mass. S il 7.
Passaggio all'Equat. il 13, e 28
Decl. mass. N il 21.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	16h.26m.	-21° 40'	248° 8'	147.400.000	16'.16''	8'', 93	1.m10s	23°.27'. 1'',37	-11m 13s
11	17 9	-22. 56	258 18	147.190.000	16. 17	8 , 94	1. 11	23. 27. 1, 33	- 7 4
21	17 53	-23. 26	268 28	147.050.000	16. 18	8 , 95	1. 11	23. 27. 1, 36	- 2 16

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione di Ofiuco ad ascens. retta 17 h. 49 e declinaz. — 19°.0' gruppo notevole e ricco. — In Sagittario a 17 h. 22 m. e — 23°.2' nebulosa divisa in tre. — In Sagittario a 17 h. 56 m. e — 24°.22' agglomeramento di stelle a due nuclei, visibile al binocolo. — In Ofiuco a 17 h. 56 m. e + 11°.2' ammasso brillante. — In Sagittario a 17 h. 57 m. e — 22°.31' ammasso di stelle della 9ª alla 12ª grandezza. In Dragone a 17 h. 59 m. e + 66°.38' nebulosa planetaria gazona. In Sagittario a 18 h. 6 m. e — 21°.36' nube di stelle a 1/2 grado sud di μ^1 . In Scudo a 18°.12' e — 13°.50 ammasso di stelle su fondo nebuloso. In Scudo a 18 h. 14 m. e — 16°.14' nebulosa somigliante ad un Ω . In Serpente a 18 h. 22 m. e + 6°.29' bello ammasso, con stella di 6ª grand. nel campo, visib. al binocc. In Sagittario a 18 h. 48 m. e — 30°.40' ammasso globulare. In Lira 18 h. 49 e + 32°.53' nebulosa annulare della Lira, bellissima. — In Aquila a 18 h. 51 m. e + 10°.12' ammasso disseminato: bel campo di stelle.

D. F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

FRA AGOSTINO DOTT. GEMELLI

dell' Ordine dei Minori

PER L'EVOLUZIONE

2) La nozione di specie e la teoria dell'evoluzione

(Continuazione e fine, vedi n. 86 e 91).

Lo studio della variazione individuale, o, come viene chiamata da alcuni, fluttuazione, ha dimostrato a chiare note che questa forma di variazione è limitata, oscillante intorno ad una media e, quel che più importa, facilmente reversibile. E infatti, dopo poche generazioni, i caratteri che hanno variato ritornano ad avere la fisionomia primitiva. Noi non abbiamo ancora attualmente un solo esempio preciso e ben studiato di una nuova razza o di una nuova varietà ottenuta per mezzo della selezione delle variazioni individuali. E invece la maggior parte delle varietà stabili ottenute per mezzo dell'allevamento o della cultura si sono ottenute mediante la scoperta e la scelta di uno o più individui presentanti caratteri propri, già distinti nel momento nel quale quegli individui sono stati isolati dagli altri individui della medesima specie. Quindi tutte le cure degli allevatori e degli orticoltori nello scegliere e nel mantenere costanti il clima, il suolo, l'alimentazione, e tutte le altre condizioni esterne di vita hanno avuto certamente per effetto di accentuare i caratteri già esistenti in questi individui, ma, al contrario di quanto ammetteva *Darwin* e di quanto hanno sin qui ammesso per lo più gli studiosi seguendo la sua traccia, esse non hanno mai creato nulla di nuovo. Si deve a questo fatto se non si sono mai potute trovare sin qui prove dirette della concezione Darwinistica; anzi si può dire che avevano ragione in un certo senso gli avversari di questa,

allorchè dicevano che la variazione non opera al di là di un certo limite, che essa non produce e non ha mai prodotto alcuna specie nuova e che la selezione opera « per la morte, non per la vita », eliminando cioè gli individui meno adatti, ma non mai accumulando caratteri nuovi ed utili.

La constatazione di questi fatti ha preoccupato parecchi studiosi i quali hanno sentito il dovere di manifestare la loro disillusione; così *Focke* e *Korschinsky* non hanno nascosto che, quanto più essi scrutavano i fatti, specialmente nel campo della orticoltura, tanto più i fatti sembravano in disaccordo con le idee di *Darwin*. Vero è che nella mente di questi studiosi una tale prova diretta non era necessaria per dimostrare la variazione della specie, perchè la variabilità degli esseri era, secondo essi, così lenta che occorrono secoli affinchè essa possa operare in modo manifesto.

Ma è evidente che, ammessa la variazione lenta, la scienza dovrebbe rinunciare ad una dimostrazione diretta dell'evoluzione per accontentarsi di raccogliere, così come si è fatto sino ad ora, gran numero di prove indirette. *Constantin* osserva giustamente che questo fatto dà la spiegazione dello scoraggiamento dimostrato da alcuni scienziati.

Questo stato di cose ha fatto sì che gli studi sull'evoluzione si dibattessero per lungo tempo in un circolo vizioso del quale non pareva possibile trovare una via d'uscita. Anzi si può dire che quanto più accuratamente si studiava la variabilità, tanto più tenacemente veniva confermato il concetto della fissità e della perfetta ereditarietà dei caratteri propri di ciascun gruppo naturale.

Un esempio evidente di ciò ci è stato dato dagli studi sulla variabilità compiuti con i metodi statistici. Questi hanno dimostrato a chiare note quanto hanno errato coloro che considerano la specie come qualcosa di impossibile a definirsi esattamente, perchè in movimento di variazione continua per mutamenti minimi in qualsiasi direzione, e che considerano senz'altro qualsiasi minima variazione individuale come un indizio di variazione delle specie, seguendo con ciò l'idea che si venne formando in molti dopo le pubblicazioni darwi-

niane e che fu concretata nella formola brutale: « Le specie non esistono » (1).

Come osserva giustamente a questo proposito *Camerano*, grazie a questi studi sui limiti della variabilità, oggidì si fa strada tra i naturalisti la convinzione che, pur dovendosi accogliere il principio dell'evoluzione delle forme viventi, si deve tuttavia considerare la specie come un'entità la quale è oggettivamente definibile e costante, ad onta delle variazioni degli individui che la costituiscono durante un tempo determinato.

Le variazioni individuali sono come oscillazioni intorno ad un punto, il quale può rimanere costante, come costanti possono rimanere i limiti di oscillazione dei caratteri. Ne segue quindi, come ho osservato, che da un lato si è ecceduto nell'affermare che « le specie non esistono » e dall'altro che lo studio della variazione individuale non poteva essere di alcun frutto per la soluzione del problema dell'origine della specie.

Fortunatamente, mentre gli studi sull'evoluzione si dibattevano nelle strette della constatazione di questi fatti, un nuovo campo di studi fu aperto alle indagini da *Hugo de Vries*, il quale ha avuto il merito grande, come ho già notato, di aver illuminato il problema delle specie di nuova ed intensa luce.

Innanzi tutto il *De Vries* ebbe il merito di aver mostrato che, accanto alle variazioni continue, lente, individuali, si hanno anche variazioni meno frequenti, ma più intense, discontinue, per le quali si determinano trasformazioni brusche, profonde nella disposizione o nelle dimensioni relative degli organi, cambiamenti che danno all'individuo un aspetto assolutamente nuovo ed aberrante. Sono queste le mutazioni.

(1) Queste assennate osservazioni sono del CAMERANO, il quale ha mostrato tra noi l'importanza dei metodi statistici e li ha applicati con originalità di vedute ottenendone importanti risultati. Su questo argomento la bibliografia è ricca. Trattandosi di un lavoro riassuntivo io mi credo lecito lasciarla; non posso però esimermi dal notare la seguente importante operetta: BELLA, *Observations critiques sur la réalité des espèces en nature*, Turin 1901.

La parola « mutazione » non è stata inventata da *De Vries*; essa è stata usata anche da *Jordan* e da molti altri prima di lui, ma era una parola, per dir così, sospetta, della quale *Constantin* dice che rievocava negli spiriti prevenuti il ricordo delle trasmutazioni dei metalli, cioè dell'alchimia e delle scienze chimeriche del Medio Evo. *De Vries* ha potuto, grazie ad indagini lunghe e pazienti, dimostrare l'esistenza di questo fenomeno.

A comprendere meglio l'importanza dei risultati, a cui egli è giunto, conviene osservare che le sue scoperte ebbero una preparazione nei lavori di altri studiosi che si possono considerare come suoi precursori.

Ad illustrare l'opera scientifica di questi precursori mi valgo di una interessata pubblicazione di *Korschinsky*. Prima però è opportuno ricordare brevemente qualcuno dei fatti.

Questo autore fa notare che nessuno allevatore o selezionatore si vale delle variazioni lente ammesse da *Darwin* per produrre nuove varietà. Nessun orticoltore è mai riuscito a produrre una varietà o una razza nuova per mezzo dell'accrescimento artificiale di un carattere che all'inizio era di importanza minima.

Al contrario tutte le varietà nuove sono nate in un modo brusco. Come si sa, nella natura, così come nella cultura artificiale, si incontrano talvolta esseri dall'aspetto strano, perchè raramente osservati, ai quali si dà comunemente il nome di mostri. Non sono questi individui, come osserva *Blaringhem*, esseri « hors nature », perchè essi si nutrono e si riproducono come tutti gli altri esseri, sono individui che mostrano l'associazione frequente di organi ripartiti in individui molto differenti o ancora variazioni di forma del tutto inusitata. È in questa categoria che si devono porre le foglie a cornetto, o ascidie, i tronchi fasciati o appiattiti, succulenti, coperti di fiori e di foglie, ma sprovvisti di rami. Queste produzioni costituiscono sovente il carattere di un genere speciale e ben delimitato; le urne di *Nepenthes*, per es., sono porzioni di foglie trasformate in ascidie; i tronchi piatti o a racchetta di *Opuntia* di Spagna rassomigliano molto a certe *bandelettes*. Le anomalie non presentano le forme numerose di passaggio della

variazione individuale, ma differiscono soprattutto da esse per la tendenza alla trasmissione ereditaria dei caratteri comparsi d'un tratto. Ora queste forme sono dovute tutte variazioni brusche.

Noi possiamo con *Blaringham* classificare queste variazioni brusche in tre categorie:

a) In una prima categoria sono comprese le variazioni brusche che danno origine a veri mostri, deviazioni esagerate, che sembrano contrarie alla legge di correlazione degli organi e che per essere ereditate richiedono condizioni speciali dell'ambiente. La cultura riesce a perpetuare le inflorescenze carnose e fasciate del cavolfiore, le lame fasciate e sinuose dell'amaranto cresta di gallo (*Celosia cristata*) i tronchi ritorti e a forma di spirale del cardo selvatico (*Dipsacus sylvestris*, var. *torsus*). È possibile, dice *Blaringham*, che nella natura le forme curiose, come i cactus dei deserti, le liane delle regioni tropicali, abbiano avuto origine da individui anomali di questa categoria, favoriti, grazie ai loro caratteri aberranti, nella lotta per la vita contro particolari condizioni d'ambiente sfavorevoli ad uno sviluppo normale. D'altra parte è molto verosimile che alcune fra le nostre piante coltivate, delle quali non si ritrova l'origine allo stato selvatico, siano state perpetuate da anomalie consimili grazie alle cure dell'uomo.

b) Una seconda categoria di variazioni dovute a cause brusche è quella delle numerose varietà della cultura, degli allevamenti e della natura. È questo il caso dei cani bulldog, dei cani bassotti, dei buoi natos, dei buoi del Zillerthal, ecc. nel regno animale e delle *Datura* a capsula priva di spine e di *Chelidonia* a foglie laciniato nel regno vegetale. Queste varietà assomigliano in tutti i loro caratteri alle specie dalle quali hanno avuto origine e dalle quali non si distinguono per lo più che ad una data epoca della vita e solo per la variazione che le definisce. Esse sono comuni nella cultura e possono essere numerose nella medesima specie.

c) Accanto a queste variazioni brusche ed importanti ve ne hanno altre che formano una terza categoria, caratterizzata dal fatto che sono più lievi, pur mantenendo il carattere di

anomalie. È a questa categoria che appartengono le mutazioni di *Hugo De Vries*. Fu lo studio di queste mutazioni che condusse questo botanico alle scoperte che hanno così profondamente modificate le nostre idee sull'evoluzione e hanno permesso di istituire indagini sperimentali che già si sono mostrate feconde di risultati.

È per lo studio di questi fatti che alcuni zoologi ed alcuni botanici si possono ritenere come precursori di *Hugo de Vries*. L'attenzione di questi fu rivolta principalmente alla comparsa brusca di forme che ebbero importanza grande specialmente da un punto di vista pratico.

Così noi possiamo ricordare l'apparizione brusca avvenuta nel 1791 in una fattoria del Massachussets d'un montone a zampe corte, punto di partenza dei montoni ancons, che erano incapaci di saltare la barriera. Nella fattoria di Mauchamp nacque d'un tratto un animale debole, a lana lunga, che fu l'origine della razza di Mauchamp, la quale fu conservata accuratamente sino al 1848, nel quale anno la sua utilizzazione fu abbandonata, a causa dei cambiamenti capricciosi della moda, per i quali non ebbero più esito sul mercato i cachemires dell'India.

Anche nel campo della botanica troviamo altri esempi.

Nel 1570 un farmacista di Heidelberg, *Sprenger*, vide apparire nel suo giardino una forma anomala di una papaveracea assai conosciuta, *Chelidonium majus*.

La pianta, che attirò l'attenzione di *Sprenger*, aveva le foglie con profonde divisioni, a lobi stretti, lanceolati; anche le corolle erano profondamente divise.

La nuova pianta attrasse l'attenzione dei botanici che la coltivarono con insistenza e verificarono che essa si manteneva costante. Ben presto però questo *Chelidonium*, che fu chiamato *laciniatum*, variò a sua volta, e diede un nuovo tipo menzionato dai botanici con il nome di *Chelidonium majus foliis et flore minutissime laciniatis*.

Dal 1590 la varietà *laciniatum* esiste nella cultura e sembra che tutti gli individui coltivati di poi siano derivati dalla pianta originatasi accidentalmente nel giardino di *Sprenger*.

Recentemente *Roze*, che ha studiato la questione anche da un

punto di vista storico, ha mostrato che attualmente il *Ch. laciniatum* è una forma assolutamente costante ed ha adottato l'opinione di *De Candolle* che la considerava come una vera specie.

Altri esempî non ménò istruttivi ci offre ancora la botanica.

Marchant nel 1719 ha visto apparire nel suo giardino due Mercuriali anomali, l'una a foglie capillari, l'altra a foglie dilacerate che si mantennero costanti.

Duchesne nel 1761 notò tra le fragole del suo giardino, la *Fragaria vesca*, var. *monophylla*, la fissità ereditaria della quale si è mantenuta sino ai nostri giorni.

Nel 1855 un giardiniere, *Deniau*, vide svilupparsi a Brain sur l'Authion in una piantagione di *Robinia pseudo-acacia* una forma mostruosa su di un solo esemplare. Era la varietà *monophylla* della quale nel 1865 portò i frutti al Muséum. Un quarto dei grani allora seminati riprodussero l'anomalia. Nel 1871 si ottenne più della metà delle piante aventi i caratteri delle madre e recentemente *Beissner* notava che la *Robinia monophylla* si riproduce ancora abbastanza fedelmente.

Altri fatti interessanti furono osservati da *Godron*. Egli notò nel 1866, nel mezzo di una seminazione di *Ranunculus arvensis*, i frutti dei quali sono coperti di pungiglioni, che apparivano degli individui con frutti affatto inermi. Era la varietà chiamata di *Koch*: *inermis*. I frutti raccolti diedero origine ad individui che mantennero costante il loro carattere di frutti inermi.

Godron ancora osservò una variazione della medesima natura nella *Datura Tatula*, specie caratteristica che ha i frutti coperti di piccoli pungiglioni. *Godron* osservò il fatto di individui inermi che si mantennero costanti per lungo tempo.

Queste ricerche, dimenticate da lungo tempo, hanno acquistato oggidì valore dopo gli studî di *De Vries*, come ne hanno acquistato quelli di *Jordan*. Il merito di *De Vries* fu di aver dapprima intuito che nello studio di queste forme anomale si poteva trovare la soluzione del complesso problema della specie e della sua origine.

Coloro che sono ostili alla evoluzione sono soliti dire ai

partigiani di questa dottrina: Mostrateci la formazione di una specie nuova.

Ma, come giustamente osserva *Costantin*, il problema posto in questo modo è malamente posto. Se si tratta delle specie Linneane il problema è insolubile, perchè, come abbiamo visto, le ricerche di *Jordan* hanno dimostrato che la specie Linneana è un gruppo assai complesso. Di guisa che quelli che pretendono questa prova non hanno diritto di domandare la formazione ex novo di una specie Linneana, come non hanno il diritto di domandare la formazione ex novo di un genere o di una famiglia; poichè la specie Linneana risulta dalla riunione di specie elementari, la genesi di essa è un processo storico come quello della genesi di un genere o di una famiglia.

Il problema cambia aspetto se invece noi prendiamo a considerare la specie elementare di *Jordan*. Gli studi di *De Vries* sulla variazione, più sopra accennati, hanno dimostrato la possibilità della neo-formazione di una specie elementare, ed oggi noi possiamo assistere alla produzione di queste piccole forme come assistiamo alla produzione della varietà.

In un campo abbandonato dei dintorni di Hilversum (Olanda) si era diffusa e acclimatata una pianta introdotta in quei paesi verso il 1860 e trasportatavi dall'America del Nord: l'*Oenothera Lamarckiana* (Onagra). Essa era tanto bene acclimatata che nel 1875 si poté osservare che vi era un grande numero di individui che si riproducevano senza la cura dell'uomo. Essa era ancora in via di estendersi allorchè nel 1886 *Hugo De Vries* notò nelle piante di quel campo gli accenni ad una grande variazione nella forma.

Gli individui normali di *Oenothera* presentano i seguenti caratteri: Il tronco misura da 90 a m. 1,20 di altezza, le foglie sono piccole, un poco dentate; in vicinanza dei fiori le brattee sono più piccole delle foglie vegetative. I fiori al sommo della pianta hanno un calice giallo, quattro petali ovalari, gialli, assai grossi; gli otto stami sono piegati su di un lato per l'influenza del peso, di maniera tale che il fiore diviene dissimetrico. Il frutto è una capsula a quattro valve contenenti dei semi alati, angolari, irregolari, distinguendosi così agevolmente da quelli delle altre specie del genere che sono lisci e gibbosi.

De Vries in mezzo agli individui normali trovò alcuni individui che avevano il tronco appiattito e fascicolato od anche ritorto. Alcuni avevano anche foglie trasformate in ascidie. Un esame più minuzioso gli fece scoprire nella medesima epoca due gruppi di piante ben distinte dal tipo fondamentale. Le une, per le loro foglie spesse e glabre, per le loro brattee strette e cordiformi e soprattutto per i fiori provvisti di petali stretti, ovali, allungati, meritano il nome di *Oenothera levifolia*, le altre sono state chiamate *Oenothera brevistilis* per ricordare la riduzione dei loro stili, carattere molto aberrante che le distingue a prima vista dal tipo, perchè esso determina l'aborto quasi completo del frutto.

Da queste osservazioni risulta che, prima delle osservazioni di *De Vries*, era incominciato il periodo di mutazione. Queste due forme aberranti non sono mai state nuovamente prodotte nella lunga serie di esperienze culturali intrapprese dopo il 1886, tuttavia ne furono prodotte molte altre che studieremo più innanzi e che furono chiamate *Oenothera gigas*, *O. rubinervis*, *O. nanella*, *O. lata*. Ora queste forme nuove possono essere considerate come vere specie? o non sono esse effimere? Gli studi di *De Vries* sono su questo punto decisivi di guisa che noi possiamo ritenere di aver qui a che fare con vere specie elementari neoformate.

Come vedremo più innanzi, i caratteri specifici e di cultura lo dimostrano in modo perentorio.

Di più esse sono veramente specie nuove, perchè le ricerche di *De Vries* e dei suoi collaboratori fatte in America, sia nella natura, sia nei giardini botanici, sia negli erbarî, sono state perfettamente negative.

Importava però soprattutto di poter verificare l'origine e la discendenza diretta di queste forme dalla *O. Lamarckiana*. Come dice *De Vries*, « è indispensabile nella scoperta d'una mutazione conoscere i parenti e gli avi di quella forma. Occorre avere il libro intero della genealogia ». Con questa mira *De Vries* trasportò nel 1886 nell'orto sperimentale dell'Università di Amsterdam un certo numero di rosette (1) delle quali egli

(1) Queste piante sono biennali.

potè seguire la crescita e la positura e delle quali egli raccolse a suo tempo con cura i semi (1). Nel secondo anno ebbe messe abbondante di semi; questi fornirono nei due anni seguenti 15.000 campioni autentici della medesima specie, 10 individui aberranti, 5 appartenenti al tipo *nanella*, 5 al tipo *lata*.

Nella discendenza di queste piante ottenute per mezzo di seminagioni dal 1888 all'epoca attuale egli potè osservare la « polverizzazione delle specie originarie in 8 specie ben distinte e differenziate » per mezzo di caratteri totalmente ereditari dopo autofecondazione.

I risultati di queste culture sono riassunti nella seguente tavola :

(1) I campioni portati dall'America erano tutti di *O. Lamarckiana*. I semi ottenuti sono pure tutti di *Oenothera*.

[illegible]

Le forme ottenute ad Amsterdam sono vere specie elementari nel senso di *Jordan* e non già nuove varietà. Esse si distinguono sin dalla comparsa delle prime foglie. Più tardi si distinguono per la grandezza e per la forma delle foglie, dei fiori, dei frutti e dei semi.

I loro caratteri si conservano nettamente distinti ad onta delle variazioni nelle condizioni di cultura (terreno, clima ecc.) ed un osservatore esercitato può separarle ad ogni epoca della loro vita.

Tutte le specie, ad eccezione dell' *O. gigas* che non si è mostrata che una sola volta, hanno fatto parecchie volte la loro apparizione e ciascun anno tutte hanno presentato caratteri rigorosamente identici.

Lo studio di queste piccole specie ha messo in luce un certo numero di fatti notevoli e tra questi specialmente la fisicità dei caratteri. Così, per citare un esempio, in cinque generazioni di *nanella* autofecondate (per evitare il polline di altre specie) si sono sviluppate 18000 pianticine che hanno presentato, senza confusione alcuna, sempre la particolarità di questa nuova specie: *O. nanella*.

I caratteri specifici di queste nuove specie nono stati, negli anni 1903-1904-1905 controllati dei principali Istituti scientifici di Europa e di America.

Ecco quelli delle tre specie più importanti:

Oenothera gigas — Tronco più grosso, fiori più grandi, petali di 6 cent. (invece di 5) frutti più corti e più grossi, semi più grossi e più pesanti.

O. nanella — Non ha solo, come certe varietà orticole, per caratteristica la piccolezza; le sue foglie sono più lunghe e molto diverse da quelle di *O. Lamarckiana*. I fiori e i frutti non sono più piccoli, ma i semi si distinguono fortemente.

O. rubrinervis. — Questa specie si distingue per il colore rosso della nervatura delle foglie dei rami e dei frutti. Le sue fibre periferiche hanno un debole sviluppo.

* * *

Ognuno comprende quale influenza dovevano avere queste scoperte di *De Vries* sulla nozione di specie e di variabilità.

Noi da questo punto di vista le analizzeremo più innanzi. Frattanto mi preme esporre alcuni fatti che illuminano questi risultati.

Parallelamente alle esperienze di *De Vries*, anzi prima ancora che questi pubblicasse i suoi risultati, la scienza agricola era giunta al medesimo risultato e dal 1870 *Nilsson*, direttore del Laboratorio di Svalöf in Svezia, aveva potuto creare numerose nuove specie di cereali che si mantenevano fisse ereditando ciascuna i propri caratteri. Molte di queste specie presentavano un'utilità capitale per l'agricoltura e i vantaggi pratici che risultano dall'impiego di queste nuove forme sono già considerevoli. Così dunque, a lato del risultato teorico, occorre mettere il risultato pratico.

Il punto di partenza degli importanti studi di *Nilsson* deve essere cercato in un lavoro di un agronomo Svedese *Schübeler*.

Questi aveva osservato che i cereali coltivati nelle regioni settentrionali nel breve estate, durante il quale il sole resta quasi continuamente sull'orizzonte, danno una raccolta più abbondante e più vigorosa. Inoltre i caratteri di questi cereali rimangono costanti durante qualche anno nei semi provenienti dal nord della quasi-isola Scandinava anche se seminati più al sud.

È così che i semi di orzo raccolti nelle provincie Norvegesi settentrionali danno un'eccellente messe quando sono seminati più al sud. Ed è così pure che i cereali provenienti da questa regione danno una più abbondante raccolta allorchè sono seminati nell'Europa centrale. Insomma si aveva in queste esperienze di cultura la dimostrazione di una certa eredità dei caratteri acquisiti per adattamento.

Le esperienze di *Schübeler* ebbero un eco vivissimo nella Svezia. I Svedesi vi scorsero per il loro paese una sorgente di un'immensa fortuna. Trasportando nell'Europa centrale i cereali, si poteva sperare di trarne ulteriormente piante migliorabili dal punto di vista del rendimento.

Sfortunatamente le varietà di cereali non controllate, sovente mescolate, che furono coltivate in Scandinavia con questa fine, diedero delle raccolte ineguali. Fu appunto per rendere regolare questa cultura che nel 1886 fu fondato il *Laboratorio di Svalöf*, grazie alla iniziativa privata.

Io trascuro di enumerare gli importanti risultati pratici che in questo laboratorio si ottennero e mi limito ad accennare alcuni risultati ottenuti da *Braun de Neegard* nel fare alcune ricerche sulla selezione dall'anno 1886 all'anno 1890. Questi risultati hanno un valore speciale per la questione che si occupa.

La selezione, per mezzo della quale erano scartati tutti i campioni mediocri o anormali, non dava luogo a razze costanti. In capo ad un certo tempo, in generale assai breve, le razze selezionate perdevano i loro caratteri o subivano profondamente l'influenza esterna.

Tuttavia, seguendo attentamente la cultura di selezione, *De Neegard* notò che i cereali provenienti da alcuni tipi aberranti potevano produrre delle « sorta » (1) di cereali, i caratteri delle quali (richiedenti un esame minuzioso per essere osservati) si mantenevano con una costanza straordinaria. È da notarsi che un essere, la discendenza del quale conserva costanti i caratteri, è una specie. Durante tutto quel tempo, più o meno lungo, nel quale questi caratteri differiscono da quelli che si osservano in tutti gli altri esseri analoghi, questo essere e i suoi discendenti costituiscono una specie nel medesimo modo che ogni altra specie, le caratteristiche delle quali sono più importanti o più facili da essere osservate.

Quali si siano i caratteri, il solo fatto che essi si mantengono costanti per mezzo dell'eredità, ad onta di cambiamenti di ambiente, dà loro un valore specifico.

Così dunque, cercando di produrre dei cereali selezionati, si trovò tutt'altra cosa; si mise cioè in evidenza nei cereali l'esistenza di specie elementari, così costanti come quelle osservate da *Jordan* o come quelle create da *De Vries*.

Tutti questi risultati si ottennero per mezzo di tentativi replicati ed insistenti che condussero alla creazione di istrumenti e di metodi speciali e che richiesero un lungo tempo di indagine; tuttavia questo primo periodo della storia del Laboratorio di Svalöf è stata assai feconda perchè esso ha potentemente contribuito al progresso nello studio rigoro-

(1) In questo modo a Svalöf si chiamavano le forme nuove.

mente fatto delle piccole specie elementari e del loro isolamento.

Grazie all'impulso dato da *De Neegard*, diversi tipi, già anticamente conosciuti, come il grano *squarehead*, l'orzo *chevalier*, avevano acquistato a Svalöf un grado di uniformità sconosciuto sino a quel tempo e per conseguenza un valore commerciale più grande dal punto di vista della cultura. Tuttavia essi erano delle « sorta » comuni e niente di nuovo ero stato creato.

Nel 1890 *Nilsson*, divenuto Direttore del Laboratorio di Svalöf, si rese conto dei risultati poco incoraggianti dati dalla selezione e fece ben tosto il contrario di ciò che aveva fatto il suo predecessore. Invece di trascurare tutti i campioni anormali o aberranti, egli li conservò con cura e si mise a studiare ciascuna di queste piante per mezzo del metodo al quale gli allevatori inglesi danno il nome di « pedigree » (1).

Impiegato un tempo da *Shireff* (1817-1879) e da *Luigi Vilmorin*, il metodo pedigree, partendo da una sola pianta, era stato in questi ultimi tempi lasciato in disparte. Spetta a *Nilsson* il merito di averlo richiamato efficacemente in onore (2).

(1) La parola pedigree è usata principalmente nel linguaggio degli allevatori di cavalli per designare la genealogia o l'albero genealogico degli animali.

Ciascun animale riproduttore, stallone o toro, ha la propria pedigree, a condizione che la varietà alla quale appartiene abbia il suo proprio stud-book, o il suo herd-book.

(2) *COSTANTIN* osserva che si rimproverano alla cultura pedigree due difetti in confronto della cultura in massa (cioè impiegando semi di parecchi individui). Essa esige un tempo molto più lungo per la moltiplicazione dei semi, ciò che è un inconveniente per un selezionatore e per il compratore (a causa del prezzo). Si tratta di sapere se i vantaggi del metodo compensano questo inconveniente. Essa presenta gravi difficoltà per la scelta della pianta migliore; ora la scelta può cadere su di un solo individuo che può essere fortemente influenzato dalle condizioni delle località, di maniera che la scelta dell'individuo migliore non è sicura e non si sa se questo individuo è capace di migliorare con il tempo. Può così talora tutto un lavoro molto lungo essere reso vano.

Nel 1871 a Svalöf si applicava il metodo della selezione in massa (*Massen Auslesenzüchtung* di *FRUHWIRTH*), ma, dopo che *NILSSON* ha

I principî che hanno guidato *Nilsson* alla scoperta delle forme nuove, le « sorta », sono interessanti e meritano di essere conosciuti. Mentre le specie sono definite grazie a caratteri assoluti, le « sorta » invece erano distinte per un carattere medio, suscettibile di misura e capace di essere rappresentato da una curva (tale è la densità della spiga, l'altezza del tronco, il peso, ecc.). Studiando, per esempio, le variazioni di densità della spiga del grano si vede che, mentre su di una medesima pianta essa varia entro limiti assai stretti, nella discendenza esse segue una linea di continuità che può essere rappresentata da una curva parabolica, il massimo della quale corrisponde al carattere medio. Se la curva, invece di avere la forma precedente, è a due sommità, vuol dire che si ha a che fare con una mescolanza di forme e si potrà stabilire la separazione alla generazione seguente, coltivando unicamente individui la densità delle spighe delle quali corrisponde ad una delle due sommità della curva.

È dunque facile produrre forme nuove. È invece cosa molto più lunga e più delicata determinare quali caratteri meritano di essere riprodotti e quale grado di fissità ereditaria presentano.

I risultati ottenuti dalle ricerche condotte secondo questo piano sono molto notevoli, perchè nel 1904 erano state sco-

preso la direzione della stazione, si applica il metodo pedigree, o metodo della selezione individuale, (*Individualzüchtung*, *Stammbauzüchtung* di FRUHWIRTH).

Vi ha anche un tipo di selezione intermedio. È quello che si chiama per famiglia (*Familienzüchtung* di FRUHWIRTH). In questo caso si hanno parecchi individui scelti, ma non se ne mescolano i semi, anzi vengono separati in gruppi o in famiglie gli individui isolati i caratteri dei quali sono eguali. Invece di un solo individuo, come nella cultura pedigree, si parte da parecchi individui, ma identici più che è possibile. Si evita la eterofecondazione.

Quando si è mantenuta pura la famiglia per un po' di tempo, si può introdurre il sangue straniero di un'altra famiglia buona per evitare l'azione prolungata dall'autoselezione, oppure si cambia di stazione alla famiglia. Questo metodo è stato impiegato per le barbabietole *Klein-Wanzlebener*.

parte 509 forme nuove, fra le quali 111 sono state riconosciute pure e stabili. Molte fra esse avevano di già affrontato la prova della grande cultura.

Inoltre *Nilsson* scoprì che, di tratto in tratto, si producevano nei diversi cereali variazioni brusche. Un campione abnorme, avente per esempio una spiga molto densa, produce molti semi; questi semi sono per la maggior parte costituiti diversamente dai semi normali. Ne segue che si producono in questo modo esemplari che hanno acquistato dei caratteri nuovi e, fatto molto importante, questi caratteri si mantengono per eredità qualunque sia l'ambiente esterno.

Si vede da ciò che un parallelismo notevole si ha tra questi risultati e quelli ottenuti da *De Vries*. *Nilsson* ha dunque potuto realmente creare delle specie nuove, o, più esattamente, assistere alla loro neoformazione naturale, dovuta alla comparsa subitanea di una anomalia nella pianta madre.

Allora, se tra le specie così create ve ne ha qualcuno che presenta qualità speciali per la cultura — ed è ciò che ha luogo per alcune di esse — gli agricoltori si troveranno in possesso d'una qualità di semenza ben superiore a quella ottenuta per selezione. Essi avrebbero a loro disposizione, per esempio sia una specie di grano che dà sempre e in tutte le circostanze una proporzione identica di fecola e di glutine, sia una specie di orzo che permette di ottenere un malto uniforme per la fabbricazione della birra, ecc. È così, per esempio, che una di queste specie nuovamente ottenute per mutazione a *Svalöf* presenta una purezza che varia dal 97 al 100 pro cento, mentre le migliori razze corrispondenti ottenute in Ungheria per selezione non hanno che una purezza dal 59 al 76 pro cento.

Tutti questi fatti dimostrano che *Nilsson* ha certamente scoperto il fenomeno della mutazione contemporaneamente a *De Vries*. Questa constatazione, come ne dice *Constantin*, non diminuisce per nulla il valore delle ricerche di *De Vries*. Tocca a lui il merito di aver saputo trovare la formula nuova, la parola nuova, capace di far apprezzare tutta l'importanza teorica della scoperta. Di più il caso dei cereali era un poco complesso; quello dell'*Oenothera* era più adatto a colpire gli spiriti e a contribuire alla costruzione delle nuove concezioni teoriche.

* *

Resultati di pari importanza ci sono ottenuti mediante questi metodi rigorosi anche nel regno animale.

Raffaele a questo proposito fa notare, che, come nella botanica il rivolgimento odierno si deve a *Hugo De Vries*, così nella zoologia, esso si deve a *Federico Heincke*, direttore della stazione biologica di *Heligoland*. Questo studioso, in una serie di indagini sulla aringa, giunse alle medesime conclusioni alle quali era giusto *De Vries* nelle ricerche sull' *Oenothera*. *Heincke* si era proposto come scopo delle sue indagini di risolvere problemi di indole pratica nell'interesse dell'industria della pesca ed invece, dopo un decennio, arrivò ad ottenere risultati teorici, dei quali *Raffaele* dice (1) che senza dubbio debbono considerarsi fra i più importanti che nel secolo testè spirato possono vantare le scienze biologiche.

Si trattava di risolvere, dice il *Raffaele*, « il problema pieno di mistero » delle migrazioni dell'aringa, il quale da oltre un secolo ha preoccupato gli scienziati e i pescatori ». *Heincke* asserisce, e forse a buon diritto, di avere, in principio, trovata la soluzione di questo problema; ma al tempo stesso e con pari diritto, egli afferma di avere, con i risultati delle sue ricerche, « aperta un vasta prospettiva alla conoscenza della variabilità degli animali nelle condizioni naturali e della formazione delle specie ». Essi apportano nuovi materiali per lo accertamento delle cause della trasmutazione e gittano maggiore luce sulle singole fasi di questa. Essi sostituiscono all'impreciso concetto della varietà, quello morfologicamente chiaro e definibile della « forma o famiglia locale e servono a mettere le fondamenta d'una nuova e migliore sistematica ».

(1) Non essendomi potuto procurare i lavori dell'HEINCKE, io ho dovuto limitarmi a servirmi della accurata esposizione che il RAFFAELE ne ha fatto (*L'individuo e la specie*, Palermo 1906; *Il concetto di specie in biologia* (Rivist. di scienza). Riportando io quasi integralmente la parola di questo geniale nostro zoologo, sono certo di riferire esattamente il pensiero di HEINCKE, perchè egli scrive di avere a sua volta, riprodotto quasi testualmente i passi dell'HEINCKE.

Tutta la produzione di studi di diagnosi di specie porta l'impronta che diede a questi studi *Linneo* e lo studio della specie è fatto come se la specie fosse un'entità immutabile. Invece, come osserva *Ray*, la mutabilità è la legge normale delle azioni che si manifestano nel regno organico. Noi diciamo, è vero, che le forme viventi sono variabili, ma che cosa sappiamo noi di positivo intorno a questa variabilità? sappiamo noi in qual misura variano i caratteri? se essa è indefinita ovvero continua, ovvero saltuaria, ecc.? Nei nostri manuali di zoologia e di botanica troviamo che la diagnosi delle specie e la loro subordinazione è fatta senza alcuna ricerca preliminare intorno al grado di variabilità dei caratteri stessi.

Ma è inutile, dirò con *Camerano*, che io mi dilunghi sopra questo punto, tutti coloro che si sono occupati di zoologia sistematica sono certamente rimasti colpiti, dall'indeterminatezza di molte diagnosi specifiche e della frase « più o meno » che viene usata con irritante prodigalità.

Ond'è che a ragione dice *Heincke*: « una esatta descrizione delle varietà e delle specie, può raggiungersi soltanto con la misura e col numero, il che deve altresì condurre a fondare una nuova e migliore sistematica zoologica. Il bisogno di una siffatta sistematica è indiscutibile per tutti coloro che si sono occupati di proposito di ricerche nel campo della sistematica e delle teorie della discendenza. Costoro debbono riconoscere che la maggior parte delle diagnosi di specie e delle descrizioni dei nostri manuali di sistematica sono poco più che etichette da collezioni e riescono del tutto inutili per il riconoscimento della somiglianza e dell'affinità degli oggetti naturali. Eppure molti teorici della discendenza operano con queste nozioni di specie artificialmente costruite come se fossero vere entità viventi e veggono nelle così dette transizioni fra queste deformate immagini della natura la prova della trasformazione delle specie... ».

« Compito della sistematica è non soltanto di ordinare logicamente l'infinita serie delle forme organiche, riducendole in sistema, ma anche di ordinarle come esse sono ordinate in natura. Si è detto: anche se queste innumerevoli diverse forme fossero tutte collega e da transizioni, si dovrebbe pur

sempre costruire un sistema con concetti sistematici di vario ordine, cioè con specie, generi, famiglie, ecc. Certamente; ma un siffatto sistema sarebbe del tutto artificiale, dappoichè i limiti dei singoli gruppi dovrebbero essere segnati in maniera interamente arbitraria ».

« Ma l'osservazione c'insegna — e anche le mie ricerche ne sono una nuova conferma — che la vita organica sulla terra ci si manifesta sotto l'aspetto di individui numerosi separati nello spazio e diversi nella forma; che, inoltre, questi individui sono inegualmente diversi, e, pel grado e per la specie di questa diversità, si possono riunire in numerosi gruppi di ordine ascendente, i quali sono nella forma altrettanto nettamente separati fra di loro, quanto gli stessi individui. Così come sono reali gl'individui, sono reali anche il ceppo o famiglia, la specie, il genere e così pure tutti gli altri gruppi sistematici di ordine superiore. Questi gruppi, quando sieno giustamente riconosciuti e idealmente separati e ordinati come si trovano in natura, ci danno il sistema naturale ».

« Questa suddivisione del mondo organico in individui e in gruppi d'individui d'ordine superiore, dev'essere una necessità naturale, una condizione della vita stessa ».

Questi concetti generali l'*Heincke* ha applicato allo studio dell'aringa.

Come fa osservare *Raffaele, Heincke* fa rilevare l'insostenibilità del dogma, accettato nell'antica sistematica, dei singoli caratteri costanti, secondo il quale due specie molte affini si sarebbero sempre potuto distinguere per uno o più caratteri costanti ritrovabili in tutti gl'individui d'una specie e diversi, per un certo grado, da quelli dall'altra. Uno di tali caratteri era p. es., per le specie di aringhe, il numero dei raggi delle pinne ventrali, che sarebbero stati 9 in tutte le aringhe (*Cl. haren-gus*); 7, invece, negli spratti (*Cl. Sprattus*), una sardina o aringa, che dir si voglia, molto comune anch'essa nei mari dell'Europa settentrionale. Allo stesso modo si distinguerebbero le varietà e le razze; sol che le differenze sarebbero in questo caso minori. Questo metodo è completamente sbagliato, come l'*Heincke* ha potuto dimostrare appunto nel caso dell'aringa e delle specie affini. « L'esistenza di differenze costanti

nei singoli caratteri », egli dice « fra due specie molto vicine, come p. es, l'aringa, lo spratto, la sardina e altre, è una finzione scientifica », che « attribuisce la natura cose che questa non conosce ».

« Diametralmente opposta alla vecchia sistematica, è una nuova scuola che nega addirittura l'esistenza di differenze costanti fra specie e varietà affini, affermando che queste forme son in continua oscillazione, sia per la continua trasformazione dovuta alla cernita naturale, sia per gl'incrociamenti. Per questi sistematici moderni, le due specie, l'aringa e lo spratto sono collegate da una completa serie di forme intermedie: in tutti i caratteri si trovano gradualì passaggi, come p. es. in quello del numero delle vertebre e in quello del numero delle squamme carenate ventrali. Se queste transizioni in alcuni caratteri si presentano molto raramente, ma insieme, in maniera molto apparente s'attribuisce il fatto a ibridismo. *Heincke* afferma che l'errore della nuova scuola non è minore di quello della vecchia perocchè tale transizioni non sono reali, ma apparenti.

Heincke ebbe il merito d'aver compreso che, per uscire da queste difficoltà, era necessario applicare alla sistematica il numero e la misura.

L'importanza del numero e della misura nelle scienze biologiche è già stata messa in chiara luce dalle ricerche di antropologia, nelle quali la matematica fu applicata per distinguere le varie razze umane. L'antropologia, si è servita a questo scopo dei valori medî dei singoli caratteri per mezzo dei quali le variazioni estreme apparvero come termini di passaggio tra le razze.

Come l'osserva *Raffaele*, grazie a questo metodo delle medie s'è fatto, certamente, un gran passo nella conoscenza esatta di quel che noi diciamo specie e razza. Esso ha finalmente infranta l'antica credenza, che si potesse riconoscere l'essenza d'un gruppo sistematico esaminandone sono alcuni individui tipici; sostituendovi questa massima, la sola veramente giusta, che deve sempre esaminarsi un gran numero d'individui d'una specie. La media sarà tanto più sicura, quanto più sarà grande il numero d'individui che hanno contribuito a formarla. Il metodo delle medie

ha anche il vantaggio di non ammettere altri caratteri, se non quelli esprimibili mediante misure e numeri, ciò che ha permesso di sottoporre il problema delle differenze di specie e di varietà al calcolo matematico e di trattarlo con rigore scientifico. Nell'applicare il metodo delle medie nell'analisi delle razze, si vede subito, che una stessa media può risultare in modi molto diversi da un gran numero d'individui.

Il professore *Heincke* trovò che in 172 aringhe dello *Schley*, mature, cioè pronte alla riproduzione, il numero medio delle vertebre era 55, 48. Questo numero (a rigore: 55, 50) si sarebbe ottenuto se, p. es., la metà di tutte le aringhe osservate avesse avuto 55 vertebre e l'altra metà 56; ma anche se in una metà delle aringhe fossero state contate 54 e nell'altra metà 57 vertebre, e così anche per altre numerose combinazioni, come può facilmente vedersi. — In realtà quella media fu ottenuta così:

$$\begin{array}{l} \text{Numero delle vertebre} \quad 53 - 54 - 55 - 56 - 57 \\ \text{N. di aringhe esamin.} \quad 2 + 9 + 77 + 72 + 12 = 172 \end{array}$$

Da ciò si trae la conclusione che tra 172 aringhe esaminate ve ne erano 2 sole con 53 vertebre, 9 con 54, ecc., perciò la media risulta dividendo per 172 la somma:

$$2 \times 53 + 9 \times 54 + 77 \times 55 + 72 \times 56 + 12 \times 57 = 9543.$$

In tal caso si ha appunto 55, 48.

Ora questo dimostra, osserva il *Raffaele*, che per ben determinare i limiti di una forma locale non basta calcolare la media di un certo numero d'individui, ma si deve anche conoscere come sono aggruppati questi individui intorno ai varî valori. La media non ha una realtà; essa è un valore convenzionale; solo gli individui sono reali.

Ed allora noi dovremmo esaminare tutte le aringhe per conoscere la vera distribuzione di tutti i numeri. Ciò evidentemente è impossibile. Tuttavia vi hanno dei metodi che permettono di arrivare a conoscere la distribuzione dei singoli numeri nella totalità degli individui che compongono una determinata razza con i dati ottenuti da un piccolo numero, per esempio, nel nostro caso, dalle 172 aringhe dello *Schley*.

La soluzione del problema ci è fornita dal calcolo di pro-

babilità, che fu applicato ai problemi biologici da *Quetelet* e da *Galton* e che ha dato risultati meravigliosi nelle mani di uomini come *Pearson*, *Davenport*, e fra noi *Camerano*, *Andres*, *Broglia*, ecc. (1).

I quesiti postisi da *Heincke* erano fra gli altri questi: 1). Se le aringhe dei mari europei formano un unico ceppo, senza distinzioni, i cui membri o branchi intraprendono estese e irregolari migrazioni nelle vaste regioni da esse abitate; o se la specie aringa (*Clupea harengus*) comprenda varie forme locali zoologicamente distinguibili, ciascuna abitante una ben circoscritta area entro cui annualmente compirebbe le sue migrazioni. 2). Se le forme locali si conservano a lungo costanti, cioè se le loro differenze zoologiche sono ereditarie.

Come si vede in questi quesiti è contenuto il problema della reale esistenza di gruppi zoologici e del valore d'una specie Linneana qual'è la *Clupea harengus*.

Per il problema della variabilità individuale e della costituzione della specie, l'aringa presentava appunto un oggetto di studio molto adatto, soprattutto per il grandissimo numero d'individui viventi in banchi fittissimi.

« A prima giunta, scrive *Raffaele*, può sembrare strano che le aringhe offrano differenze individuali spiccate. Molto bene possono esserc loro paragonate le sardine dei nostri mari, affini alle aringhe, che, si può dire, esse rappresentano nei mari più meridionali. E nessuno tra i lettori, oso credere, si sentirà capace di distinguere in un piatto, una sardina da un'altra, tanto sembrano tutte simili tra loro. Tuttavia tra le aringhe di un banco vi hanno le medesime differenze che vi hanno, per esempio, tra i soldati di un reggimento ».

Heincke ha avuto di mira di giungere ad una conoscenza

(1) lo suppongo qui nel lettore la conoscenza della possibilità e dei limiti dell'applicazione delle matematiche alle discipline biologiche, dei metodi che furono usati, della « teoria degli errori », del calcolo di probabilità, argomenti che io ho trattato diffusamente nel volume già citato e di prossima pubblicazione: GEMELLI, *L'enigma della vita e i nuovi orizzonti della biologia*, Libreria Editrice fiorentina cap. 2. par. 3.

la più esatta possibile delle differenze reali delle specie e delle varietà.

Ma per ottenere questo scopo era necessario una esatta descrizione delle varietà e delle specie. Ora i vecchi metodi della zoologia e della botanica sistematica usati sin qui sono assolutamente insufficienti. Come scrive *Camerano*, da un secolo e mezzo i naturalisti si affaticano a comparare i viventi, a descriverli, a formulare diagnosi specifiche, le monografie si succedono alle monografie, le revisione delle monografie alle revisioni delle monografie; il numero degli individui che viene sottoposto all'esame viene sempre crescendo, ma nello stato presente della scienza lo zoologo non è in grado di rispondere con sufficiente esattezza, nella maggioranza dei casi, della omogeneità degli elementi che costituiscono le specie e le varietà che egli ammette nei suoi cataloghi.

L'applicazione del calcolo di probabilità ha condotto alla scoperta di una legge che venne formulata dall'*Heincke* nel seguente modo: « Gli individui animali o vegetali, che vivono nelle stesse condizioni e sono tra loro in immediati rapporti di consanguineità, cioè gli individui che compongono una forma locale, rappresentano, in un qualunque carattere somatico individuale costante, la deviazione accidentale dalla media del medesimo, nella ipotesi d'una determinata ampiezza di oscillazione intorno a questa media ». Essi stanno tra loro e ciascuno di essi sta alla loro media come gli errori in qualsiasi serie d'osservazioni stanno al valore medio, o più probabile, dell'oggetto osservato, da una determinata precisione dell'osservazione.

Questa legge permette di applicare i calcoli basati sulla teoria degli errori allo studio della variabilità. La legge di *Gauss* dimostra che il grado di sicurezza che una data osservazione (o un individuo) si avvicini al vero (valore reale, o individuale, medio tipico, o ideale) dipende dal numero dei casi singoli (singole misure, o singoli individui misurati) e più particolarmente è proporzionale alla radice quadrata di detto numero (metodo dei minimi quadrati).

Si calcola così il numero degli individui che è necessario misurare e allora, applicando la teoria degli errori, si arriva

a determinare il valore medio e la probabilità delle singole deviazioni (corrispondenti ai singoli errori).

Nel caso delle vertebre delle aringhe dello *Schley* si ha:

N.ro delle vertebre 63 -- 54 — 55 — 56 — 57

N.ro " aringhe 2 — 3 — 77 — 74 — 12 = Totale N. 172

Applicando la teoria degli errori, si ottengono i valori $M = 55,48$ e $w = 0,508$ (1) i quali significano che nei 172 casi osservati per una metà il numero delle vertebre è superiore o inferiore al vero per meno di 0,508; e in un'altra metà per più di 0,508.

Heincke applicò questi metodi ed arrivò a stabilire che « il numero delle vertebre di quella razza delle aringhe, componenti i banchi regolanti dello *Schley*, varia secondo le leggi della probabilità o del caso ».

I valori calcolati per le 172 aringhe (ammettendo a priori che ciò fosse vero) concordavano con i valori ricavati dall'osservazione diretta. *Heincke* vide inoltre che per stabilire numeri corrispondenti sufficienti ad esprimere la realtà era veramente sufficiente un numero relativamente piccolo di individui.

Il risultato dell'applicazione di questo metodo è stata la possibilità della determinazione esatta dell'esistenza di determinate forme locali (2) di aringhe e dei loro caratteri peculiari, di più della determinazione dei limiti estremi della variabilità in ogni singola forma e delle oscillazioni di valori di queste variazioni intorno a valori ideali (tipo medio) propri di ciascuna razza.

Questi metodi biometrici non sono certamente applicabili a tutte le ricerche, ma i risultati ottenuti da uno studio completo di qualche caso, come questo delle aringhe, possono estendersi ai casi non esaminati inquantochè è ragionevole ammettere che le leggi che presiedono alla formazione dei gruppi biologici siano uguali per tutti.

(1) M è la media aritmetica, w l'errore probabile.

(2) Sono le specie elementari di *Iordan*, di *De Vries*; lo votiamo una volta per sempre.

Le conclusioni generali poi che da questo studio biometrico dell' *Heincke* si possono trarre, per quanto riguarda la variabilità, sono le seguenti.

La maggior parte dei naturalisti, dice *Heincke*, opina essere le differenze individuali degli animali e delle piante il punto di partenza della trasformazione (origine) della specie.

Per essi il variare d'una specie significa che essa comincia a trasformarsi. Il variare è dunque, secondo loro, un processo. Ciò che determina la variabilità è ignoto per alcuni, per altri sta nei cambiamenti delle condizioni di vita o nella riproduzione sessuale; ma quasi tutti ammettono la selezione naturale.

« Secondo le mie osservazioni, egli invece ci dice, le differenze individuali non rappresentano un processo, ma uno stato, altrettanto necessario quanto l'esistenza dell'individuo stesso. L'assoluta eguaglianza degli individui è impossibile; le loro necessarie differenze sono il risultato delle molteplici accidentali deviazioni dal tipo medio ».

Il grado di differenza in ogni carattere (1) (o coefficiente di variazione, o deviazione probabile), dipende dall'ampiezza delle oscillazioni nelle condizioni di vita della famiglia il cui valore medio è immutabile. Finchè queste condizioni di vita non cambiano, non cambierà nè il valore medio, nè l'ampiezza delle oscillazioni; sicchè le differenze individuali non possono esser punto di partenza d'una trasformazione della famiglia. L'incrocciamento non può produrre nuove variazioni oltre i limiti, cioè, della variabilità della razza; nè la selezione naturale trova su che spiegare la sua azione; perchè tutti gl'individui sono egualmente buoni e bene adatti alle condizioni in cui vivono. Certamente molti vanno distrutti, ma non già perchè meno atti, sibbene perchè la condizione d'ogni vita organica e la sua dipendenza dalle condizioni fisiche rendono necessario un dato rapporto numerico fra i germi e gli adulti; un individuo può sottrarsi a una causa di distruzione per sue qualità proprie, ma in un altro caso soccomberà più facilmente d'un altro. (Legge di compensazione dei caratteri).

Se la selezione naturale agisce realmente, tutti gl'individui d'una forma dovrebbero possedere in ogni carattere i migliori

(1) Io mi valgo qui letteralmente del commento di *Raffaele*.

requisiti compatibili con le date condizioni; dovremmo trovare, cioè, individui completi nel nostro senso; mentre noi vediamo, invece, vivere e riprodursi individui molto poco favoriti, tanto fra gli animali domestici, quanto in natura. La variabilità individuale, sia pure grandissima, non è una prova della trasformabilità della specie, nè è una causa determinante, o un mezzo di trasformazione.

Secondo *Darwin*, dovremmo essere sicuri, che una modificazione, anche menomamente nociva, conduca insensibilmente alla distruzione d'una forma. Ma non sappiamo quali variazioni sieno nocive e quali favorevoli. In ogni carattere le deviazioni in più e quelle in meno rispetto alla media sono in numero eguale e sono tante quanti sono gl'individui. Se fossero nocive tutte le deviazioni positive (in più), o tutte le negative, dovrebb'essere conservata la metà di tutti gl'individui; ma pochi invece arrivano a riprodursi. Sono dunque utili soltanto alcune variazioni? E dove si trovano: fra le positive? o dalle due parti? e in tal caso ogni variazione sarà sempre un poco nociva. I Darwinisti danno alla selezione il compito di eliminare le variazioni estreme: ma la conseguenza sarebbe la distruzione di tutti gl'individui. Essi confondono la probabilità con l'utilità. Che tutti gl'individui d'un gruppo abbiano diversamente sviluppate certe qualità, non significa, che essi abbiano deviazioni diversamente utili; ma soltanto che, nelle date condizioni, talune deviazioni hanno una maggiore probabilità, cioè sono più frequenti. Le variazioni estreme sono sempre rare, ma, dal momento che esistono, sono anch'esse necessarie, cioè sono conseguenza delle condizioni di vita; e se queste rimangono immutate, quelle variazioni estreme ritorneranno con la medesima certezza di quelle minime presentate dal maggior numero d'individui.

Quando le condizioni di vita cambiano, la famiglia o si modifica o soccombe; o deve cambiar la media, o, rimanendo questa immutata, debbono cambiare i coefficienti di variazione, o debbono nascere altri caratteri.

Questa trasformazione del tipo ideale avviene non per selezione di caratteri preesistenti, ma per indiretta azione reciproca fra gli organismi e il mondo esterno.

Supponiamo che varî il tipo medio in un sol carattere; allora la curva di variazione di questo sarà diversa; e se la nuova curva avrà pochi o nessun punto di contatto con la prima, gl'individui corrispondenti a questa saranno eccessivamente improbabili o impossibili addirittura. Se le curve hanno punti comuni, gl'individui possibili vivranno nelle nuove condizioni, saranno scelti; ma, riproducendosi, essi non daranno subito individui oscillanti intorno alla nuova media.

Gli studî di *Heincke* conducono così, in un altro campo, al medesimo punto al quale sono arrivati quelli di *H. De Vries*. Secondo essi (riassumo brevemente i risultati sin qui esposti) le specie Linneane risultano in massima parte di unità biologiche più piccole; le specie elementari, o piccole specie di *Jordan*, o forme locali di *Heincke*.

Le specie elementari mantengono in misura costante i loro caratteri e le modificazioni che si determinano non trasformano essenzialmente le specie, non introducono mai nessun nuovo carattere. Come diceva *De Vries*, è assolutamente infondata l'opinione che la variazione lineare, (in un senso o in un altro di un determinato carattere) sia illimitata. Così che per mezzo della selezione, nel corso di secoli o di millenî si possono produrre trasformazioni più importanti che non nel corso di pochi anni. In ogni caso si tratta naturalmente del miglioramento di ciascun singolo carattere, considerato a sè stesso. Ma ad ottenere ciò bastano, in condizioni favorevoli, due, tre, o al più cinque generazioni. Una selezione ulteriore non serve che a mantenere la forma nel punto che essa ha raggiunto, purchè non intervengano speciali condizioni.

Accanto però a queste variabilità fluttuante, per la quale i singoli caratteri nei singoli individui oscillano intorno ad un valore medio entro determinati limiti, vi ha una variabilità brusca, per la quale, d'un tratto, si presentano, apparentemente in modo spontaneo, cioè non per influenza delle cause esterne, in alcuni individui di una specie caratteri nuovi, che si mantengono costanti nella discendenza. È questa la mutazione alla quale, come abbiám visto si deve la comparsa di nuove specie elementari.

*
* *

Noi dobbiamo ora passare a considerare un ultimo punto che è di grande importanza per lo studio della nozione di specie in rapporto con le dottrine evoluzioniste.

Da quando il *Nägeli* tenne nel 1865 le deduzioni teoriche sull'eredità ricavabili dai dati sperimentali dei vecchi osservatori e dopo che *Focke* nel 1881 rimaneggiò profondamente, coordinandolo, il materiale per lo studio del complesso problema dell'eredità, i successivi venti anni furono relativamente sterili e solo alla primavera del 1900 cominciò a manifestarsi un vivo interesse provocato dalle scoperte, rinnovate per la seconda volta, delle leggi dell'eredità che il padre agostiniano *Mendel*, priore del convento di Brunn, aveva già trovato nel 1866 e che erano rimaste ai suoi tempi incomprese e trascurate. Il ritrovamento delle leggi dell'eredità avvenne quasi contemporaneamente ed indipendentemente l'uno dall'altro, ad opera di *Hugo de Vries*, di *C. Correns* e di *E. Tschermack*, ai quali si aggiunsero molti altri sperimentatori, specie in Inghilterra: *Darbishire*, *Galton*, *Pearson*, *Lang*, ecc.

Accenno brevemente solo a quelli fra i risultati di queste indagini che ci interessano per la soluzione del problema che studiamo. Non posso però tralasciare di osservare che lo studio dell'eredità per mezzo di queste ricerche si è messo in una via nettamente sperimentale che già si è dimostrata assai feconda di frutti (1).

Noi indichiamo, scrive *Correns*, con il nome d'eredità quel fatto per il quale gli organismi producono dei discendenti che hanno con i genitori una larga rassomiglianza. Se noi ci limitiamo a considerare un organismo a riproduzione sessuale, sia questo pianta o animale superiore, noi sappiamo che esso è già preordinato nella cellula-uovo fecondata materna, quantunque non vi si scorga, in modo tale che vi si veda, sia tutto ciò che vedremo poi comparire via via nell'organismo durante il

(1) Accenno succintamente ai risultati, perchè la dimostrazione delle leggi di *Mendel*, l'esposizione dei metodi seguiti, le conclusioni generali che si possono sin d'ora ricavare formano argomento di un capitolo della mia opera succitata: « *L'enigma della vita*, ecc. »

suo accrescimento, sia tutto ciò che potremo derivarne variando le ordinarie condizioni di sviluppo. Nelle identiche condizioni d'ambiente dalle uova fecondate di razze diverse provengono esseri differenti, come lo provano sino all'evidenza le uova di diverse razze di polli, poste nelle medesime incubatrici. Noi diciamo che le proprietà dell'organismo adulto si trovano nell'uovo sotto forma di potenza o abbozzo (*Anlage* dei tedeschi), ma con tale definizione ci resta inesplicata del tutto la natura di questi germi o potenze. Non si ereditano i caratteri degli individui ma i loro germi, i quali, per valerci d'una similitudine di *Nägeli*, vestono in ogni generazione e in ogni individuo un nuovo vestito che si fabbricano essi stessi.

Ora *Mendel* ha potuto seguire la trasmissione dei caratteri specifici negli incrociamenti di varietà di una medesima specie elementare ed è giunto a determinare le seguenti tre leggi:

1) Regola di prevalenza. Il carattere di uno dei genitori copre nel bastardo quello dell'altro in modo completo o quasi, tantochè, ad es., il bastardo tra un pisello a fiori rossi ed uno a fiori bianchi avrà tutti i fiori rossi e non potrà nel suo aspetto distinguersi dal genitore a fiori rossi. Il carattere ed il germe relativo di uno dei genitori domina (carattere dominante) sul carattere e sul germe dell'altro (carattere recessivo).

2) Regola di scissione. In secondo luogo *Mendel* vide che, se si studia separatamente la discendenza di ciascuno degli individui così ottenuti, si constata nelle generazioni seguenti la riapparizione dei caratteri fiori bianchi. Questa legge fu da *Correns* formulata nel seguente modo: Le potenze, abbozzi, dei genitori, che si sono riunite nel bastardo e restano unite durante il suo sviluppo vegetativo finiscono con il separarsi di nuovo di modo che le singole cellule germinali dei nuovi individui ottenuti contengono solo potenze appartenenti all'uno o all'altro dei genitori e non più ad ambedue e nella metà delle cellule germinali si trova l'una e nell'altra l'altra potenza (o abbozzo). Di conseguenza nel bastardo tra il pisello a fiori rossi e quello a fiori bianchi il 50% di granuli di polline e delle cellule-uovo contiene

i germi corrispondenti a fiori rossi e l'altro 50% quelli corrispondenti ai fiori bianchi. La coppia di germi costituitasi all'atto della fecondazione, col formarsi della cellula germinale, viene scissa nuovamente nei suoi due elementi costitutivi.

3) Regola dell'autonomia dei caratteri. Il terzo enunciato di *Mendel* riguarda la completa indipendenza dei caratteri per i quali i genitori dei bastardi differiscono tra loro. Nell'ibridazione ciascuno di essi in seguito alla disgiunzione più sopra citata è libero di combinarsi con qualunque altro. Con il colore dei fiori di una varietà, l'altezza di una seconda, il colore del seme di una terza si può comporre una varietà nuova costante del tutto. Questa legge dell'autonomia dei caratteri vale non solo per i bastardi di razze, ma anche per quelli di specie anche molto lontane tra loro.

L'ipotesi di *Mendel*, ripresa e sviluppata da *De Vries* nel 1903, dà una spiegazione chiara di questi fenomeni.

I caratteri dei parenti non si mescolano nell'incrocamento, ma si giustappongono negli organi riproduttori. La pianta ibrida possiede dei grani di polline e degli ovuli che portano, gli uni i caratteri del padre; gli altri quelli della madre, le cellule riproduttrici dell'una e dell'altra categoria sono in numero eguale. La pianta però può riunire due cellule della varietà-padre, o due cellule della varietà-madre; i semi che essa fornisce danno piante identiche al padre o alla madre e stabili come essi; però vi ha un numero uguale di probabilità per la fusione di due cellule riproduttrici eterogenee e la metà delle piante hanno ancora una natura ibrida; i loro organi vegetativi portano i loro caratteri dominanti, ma i loro elementi sessuali si compongono di cellule a caratteri differenti e continuano a dissociarsi.

Questa ipotesi della indipendenza dei caratteri paterni e materni nelle cellule germinali, che rende così bene ragione dei fatti che si verificano nell'ibridismo, trova, come giustamente osserva *Raffaele*, anche un punto d'appoggio nella indipendenza della cromatina materna e della cromatina paterna (sostanza nucleare) constatata nelle uova fecondate e nelle cellule risultanti dalla segmentazione dell'uovo in certi animali (*Ascaris*) e forse anche nelle recenti osservazioni sull'esistenza e il modo

di comportarsi di certi elementi cromatici (eterocrosomi) nelle cellule germinali di alcune specie di insetti.

Così, concludendo, questi studi dimostrano che le specie elementari differiscono non già per un solo carattere, ma in tutti i loro caratteri elementari. Di più questi caratteri specifici elementari sono indipendenti, cosicchè negli ibridi non si ha la fusione dei caratteri ma semplicemente la sovrapposizione dei caratteri elementari.

Perciò giustamente il *De Vries* conclude che le specie elementari risultano a lor volta di unità più semplici, i caratteri specifici elementari, l'enunciato dei quali costituisce la diagnosi della specie.

Di qui abbiamo il mezzo per distinguere la varietà dalla specie. Come ne dice il *De Vries*, il quale per questa via è arrivato a nettamente definire la varietà contrapponendone il concetto a quello di specie elementare: le forme, che negli incrociamenti reciproci seguono in tutti i loro caratteri le leggi di *Mendel*, debbono essere considerate come varietà di una medesima specie». «La differenza tra neoformazione e trasmissione di abbozzi (potenze) corrisponde perfettamente alla differenza che i migliori sistematici hanno stabilito tra specie e varietà».

«Ogni forma che ha avuto origine per neoformazione da un abbozzo (potenza) deve ritenersi come una specie; ogni altra forma che deve le sue caratteristiche al modificarsi di abbozzi (potenza) preesistenti, deve ritenersi come una varietà.»

Queste importanti scoperte non furono però limitate ai soli vegetali; altri studiosi lo hanno confermato negli animali, fra gli altri *Bateson* nei polli, *Darbishire*, *Castle*, *Woods*, *Schuster* nei piccoli mammiferi, *Lang* nella chiocciola, *Standfuss* e *Coutagne* nei lepidotteri, *Häcker* nell'axolotl, ecc.

* * *

I risultati sin qui esaminati ci permettono di comprendere la teoria della mutazione che ogni giorno va sempre più acquistando favore come spiegazione dell'origine della specie.

Come abbiamo visto, *De Vries* ha avuto il merito di aver messo in chiaro luce per il primo la differenza tra *mutazione* e *variazione*.

Alla *mutazione*, per la quale varî individui presentano d'un tratto nuovi caratteri, che si fissano nei discendenti, si deve la formazione di nuove specie.

Allorchè questa mutazione non colpisce che un solo carattere elementare si assiste allora alla nascita di una nuova varietà. Ma la mutazione può essere molto più considerevole e colpire parecchie fra le unità che costituiscono la specie elementare (caratteri elementari), si stabiliscono allora equilibri nuovi, numerosi e variati, fra i quali alcuni corrispondono a specie elementari nuove. E questo è il caso della *Oenothera* più sopra riferito. (1)

(1) Il caso riferito dell' *Oenothera* potrebbe servire da sè di illustrazione a questa conclusione; tuttavia per maggiore chiarezza preferisco riferire anche un caso assai caratteristico che queste conclusioni illustra in modo ancor più evidente.

È questo il caso del *Crisanthemum segetis*, il quale ha permesso a *De Vries* di seguire, passo per passo, i fenomeni che si manifestano all'apparire di una specie nuova. Siccome non possediamo molti documenti di questo genere, conviene ricordare questo molto interessante esempio.

Il *Crisanthemum segetum* selvatico è una Composita che è provvista alla periferia di 13 linguette. La forma che ha servito di punto di partenza nelle ricerche attuali ne aveva al contrario 21. L'esame dei campioni di questa specie provenienti dai giardini botanici aveva dimostrato che la curva di variazione, dal punto di vista delle linguette, presentava due elevazioni. Questa constatazione condusse *De Vries* a pensare che si trattasse di un miscuglio di due forme.

Coltivando separatamente tipi a 13 linguette e tipi a 21 linguette si arrivò ad isolare (e si ottenne senza grande difficoltà) una forma nella quale il numero di 21 linguette è predominante e che servì per le ricerche ulteriori.

Se si vuole creare una varietà orticola è regola fondamentale di vegliare su tutte le piccole deviazioni dal tipo normale. Ora, intrapprendendo le culture su più larga estensione, *De Vries* osservò che la curva della variazione del numero delle linguette presentava un rialzo inatteso per la cifra di 34 linguette. Raccogliendo i semi di questi campioni e seminandoli egli ha veduto l'anomalia abbozzata in quegli individui accrescersi, la curva di variazione presentare anomalie più accentuate, il nu-

È da osservarsi che, come dice *De Vries*, « il nuovo carattere non è visibile sin dal suo primo apparire. Dapprima si tratta non già di caratteri esterni, ma di abbozzi (potenze interne), dai quali quelli provengono. Come il germe contiene molti abbozzi, che poi si evolveranno, così può pensarsi che un carattere nel suo primo apparire, nella sua nascita filogenetica, oserei dire, rimane dapprima latente, per poi più tardi, forse soltanto molto più tardi, divenire attivo ».

« Il processo interno può indicarsi col nome di premutazione... Questa è ipotetica, la mutazione empirica. Un abbozzo interno non produce necessariamente un carattere esterno. Come nell'ontogenesi anche nella filogenesi, un carattere può rimanere latente. Quando un nuovo carattere diviene attivo dal suo stato latente, si ha una mutazione progressiva; quando esso ritorna allo stato latente, una mutazione regressiva ».

Noi non sappiamo attualmente quali sono le cause o le condizioni alle quali è dovuta la comparsa delle mutazioni. Probabilmente essa è dovuta a fattori interni. Però l'azione dell'ambiente esterno non è esclusa assolutamente, essa agisce forse, come lo dimostrano parecchi fatti, ai quali non è qui d'uopo di accennare (1), come stimolo, sotto l'azione del quale, i fattori interni esplicano la loro attività.

mero delle linguette moltiplicarsi in modo notevole. Scegliendo sempre gli individui che corrispondano a manifestazioni estremamente anormali della curva di variazione, egli ha potuto vedere, a ciascuna generazione, le curve prendere aspetti sempre più complicati.

Cominciate nel 1895, queste ricerche sono state coronate dal successo nel 1900 per la comparsa di fiori con capitoli interamente doppi. Nel 1899 due o tre linguette hanno fatto la loro comparsa sul disco, nel 1900 tutto il disco era coperto di questi fiori anormali. Diverse conclusioni debbono essere tratte da questo studio. La più importante per noi si accorda con ciò che nel 1862 affermava *Carrière* e cioè che l'orticoltore non fa nascere le varietà. Le proprietà sulle quali egli lavora sono *proprietà latenti*. Quindi dice *De Vries*, non si tratta d'altro che di cogliere la comparsa di questi caratteri latenti e la prima condizione per ottenere una varietà si è che essa esista già.

(1) GEMELLI. *Su di un nuovo indirizzo della teoria dell'evoluzione*, Scuola cattolica, febbraio-luglio, Milano 1906.

Di più è da osservarsi che con ciò si esclude l'opera della selezione; l'azione di questa viene ridotta entro quei limiti che già la critica della teoria della selezione aveva dimostrato da parecchi anni. D'altra parte è d'uopo osservare, che, come scrive il *Raffaele*, non vi opposizione tra mutazione e selezione; le mutazioni possono essere vantaggiose o nocive, soltanto quelle compatibili con le condizioni di vita del momento si continueranno per molte generazioni e si fisseranno, le altre sono destinate a scomparire. Solo in questo senso si deve ammettere l'opera della selezione; e cioè non già nel senso ammesso da *Darwin*, ma piuttosto secondo le idee di *Pfeffer* di *Heincke*.

Dalla dimostrazione cioè del fatto della comparsa di nuove forme noi abbiamo la prova che la selezione non opera direttamente alcun ufficio nella produzione di nuove forme; il suo ufficio è solo indiretto; come ne dice la critica della selezione naturale, essa interviene solo per determinare la eliminazione delle forme. La lotta per la esistenza non si manifesta dunque per la sopravvivenza del più adatto, ma piuttosto per la eliminazione del più debole; si ha cioè in fatto quanto rilevano gli avversarî della selezione naturale e cioè che essa opera per la morte non per la vita.

Da ultimo è d'uopo notare che, grazie alla teoria della mutazione e alle leggi della variabilità, il nostro concetto dei gruppi naturali elementari acquista, come osserva il *Raffaele*, una determinazione che sino ad ora esso non aveva; la fissità e la variabilità della specie ci vengono dimostrate in modo sempre più sicuro ed evidente e vengono altresì armonicamente accordate dopo il secolare conflitto dei partigiani ad oltranza dell'una o dell'altra.

* * *

Esposti così i risultati delle recentissime indagini sulla nozione di specie, noi possiamo ora trarre le conclusioni della rapida rassegna fatta delle varie e successive nozioni che si sono avute della specie.

La nozione di specie è stata incerta ed imprecisa per un lungo corso di secoli, perchè incerti ed imprecisi erano i metodi di indagine con i quali si giungeva a formulare la no-

zione di specie sia nel regno vegetale che nel regno animale. Di qui ebbero origine le acerbe ed interminabili diatribe tra i seguaci del fissismo di *Linneo* e quelli del trasformismo di *Darwin*.

Solo le indagini recenti, le quali hanno permesso l'introduzione dell'esperimento anche in biologia e l'applicazione dei metodi precisi della matematica per la formulazione e la sintesi dei singoli risultati, hanno fatto uscire la discussione dal circolo vizioso nel quale essa si aggirava. La costanza e la variabilità della specie, che sin qui ne apparivano come due fatti inconciliabili, oggidi, riguardate dal nuovo punto di vista, che la scoperta della mutazione ha reso possibile, ne appaiono invece come due fenomeni che si integrano e si bilanciano a vicenda; di più noi alla antica nozione vaga ed empirica di specie Linneana abbiamo sostituito la nozione di specie elementare; o al concetto di caratteri specifici, (1) intorno ai quali tanto si è discusso, abbiamo sostituito il concetto di carattere elementare, il quale permette di distinguere in modo abbastanza esatto, grazie alle leggi di *Mendel*, la varietà dalla specie.

Ond'è che noi possiamo dire che la specie è una realtà. Essa è una vera unità biologica a quella guisa che è unità l'individuo. Essa è determinabile sperimentalmente; è costituita dagli individui discendenti da un solo individuo ed aventi caratteri perfettamente distinti, costanti e invariabili durante una lunga serie di generazione. Tuttavia anche la specie elementare non è l'unità più semplice che l'uomo può separare, essa ci appare come l'insieme eterogeneo di caratteri elementari, vere unità ereditarie, che non si possono fondere nè nell'individuo, nè nella specie elementare, ma che si associano o si sovrappongono nell'individuo e nella specie, pur conservandosi perfettamente indipendenti.

L'enumerazione di queste unità costituisce la diagnosi della specie.

La mutazione è il suo modo particolare di variazione, essa consiste in null'altro che in un cambiamento brusco

(1) E la discussione fu sterile di risultati, perchè imperniata intorno a prevenzioni, scientificamente dannose che fecero sciupare un tempo prezioso.

nell'associazione delle diverse unità ereditarie che costituiscono l'individuo.

A questi risultati sufficientemente per ora precisi hanno condotto le dottrine evoluzionistiche allorchè, liberatesi dall'apriorismo e dall'entusiasmo della prima ora, si sono messe sulla via sicura dell'esperimento illuminato e guidato dal metodo analitico-comparativo. Con ciò non si vuol dire che il compito del naturalista sia esaurito per quanto riguarda il problema complesso della specie. Noi possiamo dire solo di avere chiarite le nozioni fondamentali e di aver illuminata la via per la quale si devono mettere i ricercatori, i quali hanno oggidì nelle mani metodi sufficientemente, per ora, precisi e sicuri.

Ora, poichè, come diceva *Littré* le questioni di metodo, essendo le più generali, sono quelle l'importanza delle quali è, ad un tempo, la più profonda e la più estesa, noi abbiamo fatto il passo più importante; la meta perciò non potrà fallire a coloro che di questi metodi useranno con sincerità di intendimenti (1).

Dal Convento dell'Immacolata in Milano.

(1) Poichè di recente fu fatto un accenno poco esatto degli articoli che sull'evoluzione p. GEMELLI è venuto pubblicando in questa Rivista ci piace accennare che di questi articoli riportarono giudizi lusinghieri, tra le numerose riviste che ne se occuparono, le seguenti: *Revue Augustinienne*, *Revue des questions scientifiques*, *Revue Neo-scolastique*, *Revue des sciences philosophiques et théologiques*, *Annales de philosophie*, *Espana 7 America*, ecc. ecc. Ci piace poi riportare le parole del ch.mo Prof. ROSSIGNOLI apparse nella « Scuola Cattolica » di Milano. « Io non voglio pronunciarmi intorno all'interpretazione di fatti.... D'altra parte il trasformismo così mitigato (l'*ipotesi della poliflogenesi* del p. GEMELLI) può essere contraria alla legittima interpretazione dei fatti naturali, ma teologicamente e filosoficamente non ripugnerebbe.... Tanto è vero che Pio X nell'encicliche di cui parliamo (*Pascendi*) condanna bensì l'evoluzione obbiettiva della Fedc del dogma, della Chiesa, l'evoluzionismo cioè trasportato anche nel campo teologico, ma della poliflogenesi non fa alcun cenno ».

Si aggiungono i giudizi assai favorevoli che nel campo biologico portarono dei lavori del p. GEMELLI parecchie riviste e periodici.

(N. d. R.)

Contributo allo studio della Cleistogamia

(Continuazione vedi n. 93-95)

Brassicacee

Nasturtium officinale R. Br. Schultz osservò a tempo nuvoloso fiori chiusi ed ipocleistogami. (153, Bd. II, pag. 83).

Arabis coerulea Haenke. Si comporta come la precedente (Kerner 115 p. 381).

Sinapis arvensis L. Il Barone E. Eggers (60) la trovò ipocleistogama il mese di Febbraio a S. Croce nell'India occidentale; trasportata però nel suo giardino produsse soltanto fiori casmogami. Goebel (183) la coltivò a lungo per i suoi studi sulle cause della cleistogamia e trovò sempre, in esemplari mal nutriti, una forte riduzione nella corolla e negli stami lunghi e corti.

Subularia aquatica L. Si presenta in due forme anche esternamente distinguibili, una di acqua, l'altra di terra; in generale gli esemplari sommersi sono molto più rigogliosi di quelli crescenti nei campi. I fiori delle due forme concordano nel numero delle loro parti e nella struttura anatomica, ma sono alquanto diversi nel loro aspetto esterno. La forma di spiaggia porta fiori bianchi, normali, casmogami, forniti di nettari gialli e ben sviluppati al fondo delle antere. Quando le piante sono molto folte in un'aiuola avviene una scambievole fecondazione tra i fiori vicini e solo di rado ha luogo l'autogamia, la quale invece costituisce regola senz'eccezione nei fiori acquatici, molto più piccoli, ridotti, spesso chiusi.

Il modo come vengono fecondati questi ultimi diede già spesso motivo d'esami, i quali però non ebbero nessun chiaro risultato prima degli studi di Hiltner (84). Darwin, veramente, aveva notato che tali fiori restavano chiusi soltanto quand'erano immersi e si aprivano invece quand'erano esposti all'aria,

e scriveva nel suo trattato sopra i fiori cleistogami (33 p. 210) che questo non gli sembrava un caso di vera cleistogamia. Tale supposizione fu poi confermata e chiarita dagli accurati esami di Hiltner, il quale però, come già lo Smith, non s'accorda col Darwin circa la costante chiusura dei fiori sommersi. Egli constatò infatti che essi si fecondano bensì autogamicamente a porte chiuse, ma dopo un periodo più o meno lungo si aprono tutti pur restando sott'acqua. Per mezzo di numerose sezioni longitudinali e trasversali egli poté accertarsi che qui non esistono affatto le condizioni dei fiori cleistogami; il numero delle foglie perianziali e degli stami è normale; le antere si aprono, il polline numeroso non ha esina sottile; gli stimmi sono ricchi di papille, le quali crescono ad incontrare i grani pollinici fino a che si attaccano ad essi e li introducono nel pistillo. L'ovario che va rapidamente crescendo preme il perianzio, i cui segmenti s'allontanano meccanicamente l'uno dall'altro e ne succede quindi lo sboccamento, ma allora una fecondazione incrociata è impossibile, perchè gli organi sessuali sono già avvizziti da tempo. Da tutto ciò ne risulta dunque chiaramente che questo fiore è ipocleistogamo, ed alcune esperienze di Hiltner dimostrarono che lo è in seguito all'habitat acquatico. Infatti egli pose varii esemplari della forma di spiaggia in condizioni tali da essere di tempo in tempo parzialmente coperti dall'acqua e verificò che anche questi si fecondarono autogamicamente a perianzio chiuso.

Capsella bursa pastoris Moench. Fu vista da Goebel (183) ipocleistogama durante un'estate calda ed asciutta. Altre volte egli riuscì a condurla all'ipocleistogamia per deficienza di nutrimenti.

Biscutella luevigata L. subsp. *coronopodifolia* L. forma β *apricorum* Jourd. Gerber (168) la vide sotto l'azione d'una Cecidonide del genere *Parisia* presentare fiori, che restavano chiusi: i loro tessuti erano ipertrofizzati; i sepali ed i petali colorati in rosso violaceo anzichè in giallo cupo; alcuni rimasero sterili, ma i più portarono a maturità numerosi semi. Anche questo caso può essere considerato d'ipocleistogamia, benchè accidentale e d'origine parassitaria.

Morisia monanthos Asch. È stata trovata da Hut (78) con fiori sotterranei piccoli e chiusi, ma casmanterici.

Droseracee

Drosera anglica Huds. Darwin (33 p. 221) e Warnstorff (153 p. 150) hanno osservato che i petali sotto l'influenza dei caldi raggi del sole si divaricano un po' in modo da presentare una piccolissima apertura; le antere deiscono regolarmente ma il polline non ne esce: resta aderente alla parete e di là manda i suoi tubuli a perforare lo stamma. Per questo strano comportamento i suoi fiori si possono annoverare tra gli ipocleistogami.

Cistacee

Cistus heterophyllus Desf. Presenta due sorta di fiori: alcuni casmogami normali; altri un po più piccoli, ma non essenzialmente diversi; i loro petali sottili, quasi trasparenti sono congiunti sull'ovario a guisa di berretto; le antere giungono alla medesima altezza dello stamma; l'endotecio è sviluppato come nei fiori aperti; la deiscenza avviene regolarmente. La fecondazione è sempre abbondante e le cassule sono uguali a quelle dei casmogami. (Reiche 139, Grosser 176 e 177) Grosser ritiene causa dell'ipocleistogamia tanto qui che in tutte le altre specie viventi nei deserti dell'antico continente, l'adattamento alla mancanza d'insetti. Come il precedente, sempre secondo Grosser, si comportano le seguenti specie:

Cistus villosus L. var. *mauritanicus* Gross., *C. hirsutus* Lam., *C. rosmarinifolius* Pourr. var. *Sedjera* (Pomel. Gross.)

C. guttatus L. e *C. salicifolius* L. Trasportati da Linné in Upsala dalle native regioni spagnole produssero esclusivamente fiori chiusi apetalati e fertili. (Linnaeus. Amoenit. Acad. III) cit. da Mohl (8). Nella loro patria sono sempre casmogami.

Le seguenti specie americane di *Halimium* presentano a lato dei fiori casmogami fiori ipocleistogami completamente apetalati (Grosser 176 e 177).

H. hirsutissimum (C. Presl.) Gross., *H. brasiliense* (Lam.)

Gross., *H. argenteum* (Heusley) Gross., *H. Nashii* (Britton) Gross., *H. arenicola* (Chapm.) Gross., *H. Pringlei* (Wats.) Gross., *H. chihuahuense* (Wats.) Gross.

Nelle seguenti specie invece i fiori ipocleistogami non sono molto diversi dai casmogami, ma le loro cassule sono estremamente più piccole (Grosser 176).

H. rosmarinifolium Spach., *H. carolinianum* (Walt.) Gross., *H. glomeratum* (Lag.) Gross., *H. corymbosum* (Michx.) Gross., *H. Majus* (L.) Gross., *H. canadense* (L.) Gross.

Tuberaria guttata (L.) Gross. Fu osservata da Linné (cit. da Gross. 177) con fiori dimorfi: gli uni grandi casmogami, gli altri piccoli ipocleistogami.

Heliantemum hirsutissimum Presl. Ha, secondo Grosser (176), fiori ipocleistogami non essenzialmente diversi dai casmogami, generalmente un po più piccoli. Questo si riscontra pure nelle seguenti specie: *H. carolinianum* Michx., *H. brasiliense* Pers., *H. Pringlei* Wats., *H. Patens* Heusley, *H. Schoeinfurthii* Gross., *H. ventosum* Bois., *H. ellipticum* (Desf.) Pers., *H. sessiflorum* (Desf.) Pers., *H. confertum* var. *albocalyx* Gross., *H. villosum* Thib., *H. papillare* Boiss., *H. salicifolium* (L.) Mill.

Le due specie *H. majus* Aritt. e *H. canadense* Michx. portano di primavera fiori casmogami, d'inverno fiori ipocleistogami, mentre tutte le specie fin'ora ricordate portano le due forme contemporaneamente. (Barnhart 186 p. 500).

H. vulgare Gaertner, *H. alpestre* Jacq., *H. Fumana* Mill. a tempo piovoso conservano chiusi i loro fiori, altrimenti normali e la fecondazione avviene quindi ipocleistogamicamente. (Knut 153, Bd. II, T. 1, p. 134.)

H. Kahircicum Del. e *H. Lippi* (L.) Pers. var. *micranthum* Boiss. Secondo Ascherson (52) nei luoghi sterili dell'Egitto e dell'Arabia fioriscono ora casmo-ipocleistogami, ora solo in uno dei due modi. I petali dei fiori ipocleistogami sono molto sottili e formano uno stretto cappuccio sull'ovario.

H. ledifolium (L.) Mill. È citato come pseudocleistogamo da Hansgirg (127).

Fumana arabica (L.) Spach., *F. ericoides* (Cav.) Spach. e *F. thymifolia* (L.) Halacsy. Secondo Grosser (177) presentano contemporaneamente fiori aperti e chiusi non molto diversi nel-

l'intima struttura. La *F. thymifolia* mostra eteromorfismo del pistillo nelle rispettive forme casmogama e cleistogama. Nella casmogama lo stilo à forma di S, lo stimma è al di sopra delle antere; nell'ipocleistogama lo stilo è dritto e lungo e lo stimma si trova al medesimo livello dell'antera (Grosser 176).

Diantacee

Melandryum apricum Turez. Lindmann (162) ne osservò parecchi esemplari, che presentavano contemporaneamente fiori casmogami ed ipocleistogami con prevalenza di questi ultimi.

M. rubrum Geke, *M. album* Geke. Coltivati da Vöchting (131) con deficienza di luce produssero fiori piccoli, chiusi con corolla atrofica, ma ben sviluppati per tutto il resto quindi ipocleistogami.

Cerastium viscosum L. Fiori chiusi furono osservati il mese di Agosto e di Settembre da Batalin (32) su piante derivate da semi maturati nell'estate del medesimo anno. Ogni fiore appariva come un boccio conico di color verde; i sepali ben sviluppati si ricoprivano coi margini; la corolla o mancava completamente o stavano a rappresentarla soltanto una o due scaglie semplici e bianche; gli stami erano cinque, ma generalmente solo due o tre erano fertili; l'impollinazione avveniva con deiscenza dell'antera. Questi fiori, che come si vede, sono ipocleistogami, comparivano per primi sulla pianta; in quelli che si svolgevano in seguito i petali andavano gradatamente aumentando di dimensioni ed alla fine di Settembre si trovavano soltanto fiori con grandi petali bianchi ed aperti: così pure negli anni seguenti la pianta sviluppava solo fiori casmogami. Questo stesso processo, che si ripete ovunque, fu pure descritto da Meehan (90). Una volta si credeva la pianta allo stato cleistogamo una varietà del *C. viscosum* e veniva chiamata *C. apetalum*.

Cerastium tetrandrum Curt. Secondo Knuth (153 Bd. II. T. 1. p. 200) si hanno fiori ipocleistogami a tempo piovoso. Altrettanto è stato osservato da Müller (l. c.) per il *C. semidecandrum* L. ed il *C. arvense* L.

C. alpinum L. e *C. triginum* Will. furono trovati da War-

ming (130) esclusivamente ipocleistogami in Groenlandia, invece Holmgren e Eckstam (195) li videro sullo Spitzberg aperti e visitati da mosche.

C. nulans Rafin. È ipocleistogamo in terreni sterili secondo Meehan (98).

C. glomeratum Thuill. Warming e Kirchner (153, Bd. 2, T. 1, p. 218) lo trovarono quasi sempre ipocleistogamo ed apetalò.

Stellaria holostea L. *S. graminea* Retz, *S. glauca* Witt. mostrano secondo Loew (195) due specie di fiori; gli uni, prevalenti per numero, sono grandi e disposti per l'impollinazione allogama, gli altri piccoli ed ipocleistogami.

Holosteum umbellatum L. Hermann Müller (153, Bd. II. 197) lo trovò spesso ipocleistogamo.

Moenchia erecta Fl. Wett. Sempre aperta ed allogama a cielo sereno, è ipocleistogama a cielo nuvoloso. (Schultz 153, Bd. II, p. 197.)

Malachium aquaticum L. Secondo Müller (op. cit.), mancando le visite degli insetti può aver luogo l'autofecondazione, piegandosi le estremità degli stimmi verso le antere. Schultz (idem) ritiene che tale autogamia sia rara; Kerner invece (115, p. 381) ha osservato che avviene sempre nel fiore chiuso sotto sfavorevole condizioni metereologiche.

Arenaria serpyllifolia L. Secondo Loew ha fiori casmogami ed ipocleistogami come la *Stellaria holostea*.

Sagina procumbens L., *S. apetala* L. e *S. Linnaei* Presl. secondo Schultz e Warming (153, Bd. II, p. 181) producono periodicamente fiori ipocleistogami.

S. nodosa Fenzl. in Norvegia e Danimarca, secondo Warming (130) e in Russia secondo Batalin (32) è quasi sempre ipocleistogama.

S. decandra e *S. chilensis* Gray. var. *micrantha* sono state trovate da Kissingen nei deserti della Libia e da Schultz in varie contrade della Germania con fiori normali, ma sempre chiusi (195).

S. urbica Phil. È ipocleistogama nel Chile, secondo Reihe (Eugler. Jabresb. XXXI, 1896, p. 49).

Spergula arvensis L. Hansgirg (127) la nota come pseudocleistogama.

S. pentandra L., *S. vernalis* W. e *Spergularia marginata*, Kitt secondo Schultz (153, Bd. II, 184) diventano ipocleistogame a tempo nuvoloso.

Spergularia rubra Pers. e *S. salina* Pers. Si presentano spesso ipocleistogame con petali e stami ridotti. Si ritiene che ciò sia una conseguenza del freddo perchè queste forme prevalgono nei paesi più rigidi (Magnus 92 e Schultz 95).

Polycarpon tetraphyllum L. Fu osservato da Batalin (32) durante tutta una primavera ipocleistogamo con petali ridotti, fertilissimo; dopo la fecondazione la cassula ingrossata divarica i sepal; solo nel colmo dell'estate sono stati trovati fiori aperti e normali.

Basellacee

Basella rubra L. incl. *B. ramosa* Jacq. Knuth (186, p. 280) ha osservato talvolta fiori piccoli, superiormente colorati in rosa, disposti a spiga, che si aprono solo un pochino verso l'apice e sono visitati da piccoli insetti, che vi producono fecondazione incrociata, ma questi fiori casmogami sono in scarso numero e costituiscono quasi un'eccezione. I più restano chiusi e possono dirsi ipocleistogami, giacchè la loro struttura è normale e l'impollinazione avviene con deiscenza delle antere. La formazione dei frutti è sempre abbondantissima.

B. alba L. Secondo Volken (Eugler Nat. Pflanz. III. 1, p. 125) i fiori in generale non si aprono; probabilmente sono ipocleistogami come i precedenti.

B. lucida L. Dalla descrizione che ne fa Hansgirg (127) appare come ipocleistogama.

Portulacacee

Portulaca pilosa L. Meehan (90) coltivò un esemplare della Florida per più anni, che all'ombra non produceva mai fiori aperti e tuttavia portava abundantissimi semi. Anche secondo Engelman (186 p. 280) i fiori si aprono solo alla chiara luce del sole: a tempo nuvoloso restano chiusi e si fecondano ipo-

cleistogamicamente; Hansgirg (127) la cita insieme all'affine *P. Giltiesii* come capace di produrre a seconda del tempo fiori cleistogami, pseudocleistogami ed altri ancora, intermedi fra questi ed i casmogami.

Talinum calycinum Engelm. Secondo Hansgirg (127) si comporta ugualmente alle due specie ora accennate.

Calandrinia Landbeckii Phil. Reiche (186 p. 279) l'ha trovata spesso nel Brasile ipocleistogama.

Montia minor Gm., *M. fontana* L. e *M. rivularis* Gm. Generalmente casmogame restano chiuse senza subire alcuna modificazione e si fecondano per autogamia in tempo eccessivamente freddo e piovoso (Delpino 160 e Kerner 115).

Paronichiacee

Illecebrum verticillatum L. È una pianta di stagni, i cui fiori quando emergono dall'acqua sono perfettamente casmogami, quando invece per soverchia inondazione non possono giungere alla superficie, sott'acqua non si aprono e si fecondano nel chiuso perianzio, del resto in modo normale con discesa dell'antera (Delpino 10).

Paronychia Bonariensis DC. È ipocleistogama, secondo Heuslow (153, Bd. II, p. 283) per mancanza di calore.

Polycarpon tetraphyllum L. I fiori piccolissimi, lunghi soltanto due millimetri restano sempre chiusi, sono provvisti di petali appena visibili, ma si fecondano in modo normale. (Batalin 153, Bd. II, p. 426).

Herniaria glabra L. e *Corrigiola litoralis* L. Heuslow (On the Selffertilisation of Plants. Trans. Lin. Soc. 2 Ser. Bot. Vol. I. p. 317-348) e Warnstorf (145) s'accordano nel descriverle come ipocleistogame.

Scleranthus annuus L. Schultz (153 Bd. II. p. 426) l'ha riscontrato talvolta ipocleistogamo sotto la neve.

Gymnocarpus decander Forsck. Hansgirg (127) lo dà come pseudocleistogamo.

Ossalidacee

Oxalis sensitiva = *Briophytum sensitivum*. Darwin (33 p. 217) osservò una volta sopra una pianta vivente in una serra alcuni

fiori che presentavano uno stato intermedio tra i cleistogami ed i perfetti. I petali variavano da un semplice rudimento fino alla metà circa della loro propria grandezza; gli organi sessuali apparivano rimpiccioliti, ma tuttavia erano fertili. Egli attribuì il loro stato a condizioni sfavorevoli, perchè più tardi la pianta spiegò fiori normali. Dopo qualche tempo però ricevette da Ceylan varii esemplari conservati nell'alcool e trovò sullo stesso peduncolo accanto a fiori casmogami degli altri piccoli gemmiformi, le cui antere aperte contenevano sempre il polline, il quale aveva già avviato i suoi tubuli sullo stimma. Da questo egli potè arguire che i fiori cleistogami sono formazioni normali della pianta. Anche Kerner (115) potè talvolta notare questi fiori.

O. stricta L., *O. lasiandra* Tucc., *O. incarnata* L., *O. lobata* L., *O. Deppii* Lodd., *O. micrantha* Bert. Sono citate tutte come pseudocleistogame da Knunth (153 p. 68).

Rutacee

Melicope simplex A. Cumm. Fiori ipocleistogami furono osservati e descritti da Thomson (117).

Ipericacee

Hypericum humifusum L. È ipocleistogamo secondo Kerner (115 p. 381).

H. canadense L., *H. mutilum* L. Meehan (122) nell'America Settentrionale li trovò spesso chiusi; egli veramente li disse cleistogami, ma dalla descrizione che ne fa ne risulta chiaramente l'ipocleistogamia.

H. japonicum Thumb. Secondo Thomson (Fert. New. Zealand Pl. 254-55) nella Nuova Zelanda porta fiori ipocleistogami con petali e stami molto ridotti.

Primulacee

Hottonia palustris L. Appel (155 p. 320) trovò nelle paludi presso Schweinfurt, nelle quali l'acqua era molto profonda,

numerosi esemplari che non raggiunsero la superficie dello stagno e si fecondarono chiusi sott'acqua.

H. inflata Ell. Nell'America settentrionale secondo Asa Gray (189 p. 13) la prima fioritura è cleistogama. Non ho potuto arguire quale significato possa avere qui la parola cleistogamia e per incertezza la noto qui per analogia alla precedente.

Primula sinensis Lindl. Ljungström vide in una serra dei fiori col calice perfettamente chiuso, la corolla e gli stami molto ridotti, le antere deiscenti ed i grani pollinici grandi la metà dei normali. La fecondazione però non poté accertarla, poichè non osservò nè frutti, nè semi.

Pr. grandiflora. È descritta da Kieffer (107) come ipocleistogama.

Androsace Vitaliana KS. Treviranus (Bot. Zeitg. 1863) notò che questa pianta era provvista di fiori grandi aperti e di piccoli fiorellini chiusi e ridotti, nei quali però la fecondazione era regolare.

Lysimachia nummularia L., *Anagallis arvensis* L., *Centunculus minimus* L. secondo Kerner a tempo piovoso restano chiusi e si fecondano ipocleistogamicamente.

Convolvulacee

Dichondra repens L. (Lindmann 162). Questa pianta, diffusissima nei paesi caldi, normalmente sviluppa dal Settembre all'Ottobre un solo fiore aereo casmogamo ma dai rami inferiori sopra lunghi peduncoli possono svilupparsi contemporaneamente numerosi fiorellini, che restano chiusi e s'addentrano nel terreno. Per la loro struttura ed il processo di fecondazione si distinguono appena dai fiori casmogami; tuttavia i frutti si differenziano molto; gli aerei sono costituiti da due caselle a più semi ed hanno la superficie liscia; i sotterranei hanno una sola casella ad un solo seme e la superficie pelosa. Anche Thomson (New Zeal. p. 276) osservò fiori chiusi con petali molto ridotti.

Cuscuta Epithymum (L.) Murray. Nell'isola di Amrum (155 p. 96) sviluppa molte volte fiori normali, che non si aprono o si aprono appena, nei quali ha luogo l'autofecondazione con regolare deiscenza dell'antera.

C. europaea L. Kerner (115) osservò che avviene l'auto-gamia tanto nei fiori aperti, quanto nei fiori che restano chiusi in seguito al cattivo tempo e che sono ipocleistogami.

Polemoniacee

Collomia grandiflora Dougl. Ludwig (35) trovò in questa pianta Nord-americana trapiantata in diversi giardini tedeschi numerosissimi fiori completamente chiusi: il calice è dapprincipio verdastro, poi bianchiccio, superiormente orlato di rosso bruno; i petali sono normalmente sviluppati; le antere hanno la struttura dei fiori casmogami, atta alla deiscenza. Dopo la fecondazione la cassula rigonfiandosi solleva in alto il fiore e porta sulla cima i suoi resti fino alla maturità.

Dalla struttura florale e dai processi di fecondazione s'arguisce che questo non è il caso d'una vera cleistogamia, come asserisce l'Autore, ma di ipocleistogamia. Molti esemplari, specialmente i più piccoli, cresciuti in luoghi sterili e sassosi portano esclusivamente fiori chiusi; ma negli altri individui sono cleistogami soltanto i primi fiori delle infiorescenze. Qui contrariamente a quanto avviene nella maggior parte delle piante cleistogame lo sviluppo dei fiori piccoli e chiusi precede quello dei casmogami. Questi ultimi sono dapprima gialli, poi diventano rosso-pallidi; sono proterandri, ricchi di nettari appariscenti e adatti ad essere fecondati dai Lepidotteri. Molto probabilmente la mancanza in Germania degli insetti adibiti a ciò rende sterili questi fiori e cagiona la prevalente formazione dei fiori cleistogami, i quali senz'eccezione sono fertili.

L'ipocleistogamia di questi fiori fu pure riconfermata da Scharlock (47) e da Peter (116).

C. Cavanillesii Hook et Arm., *C. Coccinea* L., *C. linearis* Nutt. coltivate da Ludwig (44) produssero tanto nella libera campagna quanto in vasi i capolini terminali perfettamante casmogami, i laterali ipocleistogami giallicci con corolla rudimentale. Qui la fioritura casmogama precesse la cleistogama. Per cercare di spiegare la cleistogamia l'Autore fece in alcuni esemplari l'esperimento d'asportare tutti i frutti della fioritura casmogama e vide che i bocci non ancora sviluppati spiegarono

perfettamente la loro corolla colorata in rosso invece di restar chiusi e ridotti, mentre gli esemplari lasciati intatti seguirono a fiorire ipocleistogamicamente e ne argui che la causa doveva essere la mancanza delle sostanze nutritive, spese nella maturazione dei frutti. Nella *C. Grandiflora* non gli riuscì questa prova quindi ne dedusse che quella aveva un'inclinazione alla cleistogamia molto più grande di questa.

Anche lo Scharlock (47) tenne in coltura le due ultime specie di *Collomia* e ne vide svilupparsi tre sorta di fiori: i primi, grandi, aprentisi fruttiferi; i secondi piccoli; piuttosto ridotti ora aprentisi, ora no; i terzi più piccoli ancora, sempre chiusi e sterili sicchè sarebbe più appropriato chiamarli atrofici che cleistogami.

Borraginacee

Lithospermum angustifolium Pursh. Cresce nell'America settentrionale in aride praterie; porta da Aprile a Maggio fiori grandi casmogami d'un bel colore giallo vivo, spesso sterili; da Giugno all'autunno fiori piccoli, chiusi, di colore giallo fertilissimi. La fecondazione è casmanterica. Si crede che qui la cleistogamia derivi da siccità. Gli autori che s'occuparono di questa pianta sono numerosi; mi limito a ricordare Asa Gray, Bersey, Britton, e Brown (189 p. 66).

Solanacee

Hyoscyamus niger L. var. *agrestis* West. Ludwig (61) trovò in varii esemplari numerose infiorescenze, che portavano inferiormente frutti ben sviluppati e superiormente fiori ipocleistogami piccoli e ridotti. Un'estirpazione dei frutti fece sì che di nuovo si ebbero fiori aperti. Da questo si può arguire che la cleistogamia dipendeva da insufficienza di sostanze nutritive.

Salpiglossis variabilis Hort. Hackel (133) coltivò questa pianta in un terreno magro ed argilloso e ne ebbe soltanto fiori piccolissimi, lunghi 5-8 mm. con la corolla completamente ravvolta nel calice; la fecondazione avvenne regolarmente con deiscenza delle antere, la fruttificazione fu abbondante. Pare

che la sterilità del terreno su cui cresceva la pianta avesse influenza sulla formazione dei fiori cleistogami.

S. sinuata R. et Pav. De Bonis (135) coltivò in un vaso due esemplari ottenuti da un giardino, dove avevano sempre fiorito casmogamicamente: uno diede fiori un po' piccoli, ma aperti e normali; l'altro ancora più piccoli, chiusi con colla rudimentale, antere deiscenti, ma scarse di polline, stimma ridotto e quasi sessile. Compiutasi l'autogamia, l'ovario si ringonfiava, staccava la corolla dalla base e la portava in su a guisa di cuffia sopra lo stimma. L'Autore credette che la cleistogamia fosse dovuta al trapiantamento, cui la pianta s'assoggetta sempre difficilmente e a deficienza di calore, ma ripetute esperienze negli anni successivi dimostrarono che la formazione dei fiori ipocleistogami non è costante e che può essere dovuta a diverse cause disturbatrici.

Solanum Melongena L. In una serra del Napoletano (Angri) parecchie centinaia di queste piante (ehe vi erano tenute in coltivazione forzata) in seguito ad un forte abbassamento di temperatura perdettero tutte le foglie, i primi fiori che normalmente avevano prodotto e disseccarono. Un alacre e graduale riscaldamento fece riprendere a quasi tutti gli esemplari il primitivo rigoglio di vegetazione e poco dopo spuntarono anche nuovi fiori. Ma questi non vennero normali; restarono chiusi e si curvarono tutti verso terra: l'ovario, sempre chiuso raggiunse le dimensioni d'un ovo di gallina, forzò il calice ad aprirsi all'apice e allora ne uscì la melanzana normalmente conformata. La produzione di frutti da fiori chiusi durò una ventina di giorni, dopo di che le piante ripresero la fioritura normale.

Due di questi fiori anomali furono esaminati da Mottareale (133), il quale ne trovò uno col calice normalmente costituito privo di corolla e con cinque stami normali: l'altro dotato di una piccola corolla formata da cinque petali, adesa come una cuffia all'apice del frutto. Delle antere alcune erano aperte, altre chiuse con poco polline, ma ben conformato e con qualche granello in germogliazione: sicchè sembra che si trattasse di fiori molto vicini alla vera cleistogamia. Il caso però è del tutto isolato, poichè nè prima, nè poi furono osservate melanzane cleistogame.

Genzianacee

Cicendia filiformis Delar. Errera e Gavaert (41) la citano come pianta fornita di fiori che raramente si aprono, quantunque non presentino alcuna riduzione, quindi ipocleistogami.

Gentiana Pneumonanthe L. Fu trovata da Graebner (126) in un inverno rigidissimo coi frutti completamente sviluppati, mentre la corolla si trovava ancora allo stato di boccio; da un esame accurato potè arguire che la fecondazione era avvenuta in uno stadio giovanissimo con deiscenze delle antere, poichè l'interno della corolla e lo stamma erano ancora ricoperti da polline. Più tardi trovò le medesime condizioni in molti esemplari nei dintorni di Hamersten, dove al contrario nei mesi più caldi esistono fiori casmogami. Qui l'ipocleistogamia dipende senza dubbio dall'abbassamento della temperatura.

G. utriculosa L. Fu trovata in tempo di pioggia autogama a perianzio chiuso, da Loew (195).

G. prostrata Re., *G. tenella* Rotb., *G. glacialis* Vill. = *G. campestris* L. si comportano tutte come la precedente secondo Kerner (115 p. 381).

Menyanthes trifoliata L. È una pianta d'acqua stagnante i cui fiori restano talvolta sommersi e in questa condizione non si aprono e si autofecondano in un chiuso strato aereo. (Darwin (33 p. 210) Kerner (115 p. 381). ritiene che l'ipocleistogamia si abbia in epoche di pioggia persistente, ma che se il tempo ritorna bello i fiori emergano, si aprano e permettano agli insetti di portar via il polline che non è stato impiegato nell'autogamia.

Scrofulariacee

Limosella aquatica L. È una delle tante piante d'acqua stagnante i cui fiori diventano ipocleistogami quando non possono emergere (Kerner 115 p. 381).

Mimulus Tillingi L. Secondo Hansgirg (127) porta sulla stessa pianta fiori casmogami, cleistogami e forme intermedie tra gli uni e gli altri.

Veronica polita Fr. Hansgirg (127) la cita come pseudo-

cleistogama a tempo cattivo. Parimenti si comportano secondo Loew (195) *V. hederæfolia* L., *V. serpyllifolia* L., *V. agrestis* L., *V. triphyllus* L. e *V. Cymbalaria* L.

Lamiacee

Salvia lanigera Poir. Schweinfurth (189 p. 87) l'osservò nel deserto arabico solo a fiori chiusi, ma di struttura normale.

S. Verbenaca L. var. *clandestina*. Linné (Amoenit. Acad. III. cit. da Mohl (8) coltivò questa pianta, nativa delle regioni meridionali dell'Europa, in Upsala e vide che per deficienza di calore presentava soltanto fiori completamente chiusi. Willis (143) osservò pure questi fiori e li descrisse come ipocleistogami.

Lamium amplexicaule L. possiede spesso piccoli fiori ipocleistogami, già notati da Linné in alcune piante trasportate dalla Spagna al rigido clima di Upsala. Secondo Kerner (115) i fiori chiusi si presentano al principio della primavera e nel tardo autunno. Hoffmann (69) ne trovò anche nel periodo più caldo dell'estate accanto ai fiori casmogami e gli sembrò che la cleistogamia dipendesse dalla semenza troppo fitta e dalla conseguente deficienza di nutrimenti. I fiori ipocleistogami di questa specie furono osservati in condizioni diverse da molti altri botanici quali: Loche (30), Herman Müller (37), Ascherson (52), Bichnel (81), Hansgirg, (127), De Bonis (134), Warnstorf (145), Loew (195).

L. amplexicaule L. var. *cryptatum* e *L. album* L. furono pure osservati spesso con fiori ipocleistogami da Kieffer (107).

L. purpureum L. Lo ricorda Vöchting (131) come ipocleistogamo per mancanza di luce.

Ajuga Iva Schref. Ascherson (52) l'ha raccolta più volte nei colli sassosi presso Alessandria d'Egitto ipocleistogama. Negli stessi luoghi qualche tempo prima era stata scoperta da Forskal e descritta come cleistogama nella flora d'Egitto e d'Arabia sotto il nome di *Moscharia asperifolia*.

Coleus aromaticus Benth. Alcuni esemplari di questa specie furono trasportati da Graebner (126) mentre erano in piena fioritura da una calda serra nella libera campagna a un disli-

vello di temperatura di circa 10 c.; in queste condizioni la pianta non sviluppò più nessun fiore aperto ed anche i bocci formati non si aprirono, ma si fecondarono ipocleistogamicamente.

Acantacee

Stemonacanthus coccineus Griseb. Eggers (60) lo trovò nell'India occidentale in una libera campagna il mese di Marzo con fiori normali; lo trasportò nel suo giardino e qui produsse tutto Luglio fiori ipocleistogami fertilissimi; più tardi verso la fine d'Agosto apparvero fiori intermedi per dimensioni e struttura tra i normali ed i cleistogami.

Blechum Brownei Juss. Fu trovata da Eggers (60) nell'India in un arido bosco il mese di Marzo con fiori ipocleistogami; più tardi in Maggio e Giugno con fiori normali.

Stenandrium rupestre Ns. Anche questo fu visto da Eggers (60) in un bosco sassoso nell'India dal Dicembre all'Aprile con fiori ipocleistogami, dal Maggio all'Agosto con fiori casmogami.

Dianthera sessilis Gris. e *Dicliptera assurgens* Gris. Come le precedenti sono due specie dell'India Occidentale studiate da Eggers, che dal Gennaio al Marzo, cioè durante i mesi di massima siccità per quelle contrade producono fiori ipocleistogami, mentre nel tempo delle piogge cioè dal Maggio al Settembre portano fiori perfetti.

(*Continua*).

SAC. GIOV. M.^a ALFANO
Dottore in Scienze Naturali

Sullo stato della questione
circa la causa dei fori circolari nei vetri,
e largo contributo apportato allo studio di essa
dai Professori F. BASSANI e A. GALDIERI
della R. Università di Napoli,
e dal Prof. IGNAZIO GALLI di Velletri

Nell'ultima eruzione vesuviana dell'Aprile 1906 uno dei fenomeni che attrassero più l'attenzione dei visitatori fu l'essersi prodotti dei fori nettamente circolari nei vetri delle finestre di Ottaiano, ed a preferenza in quelle finestre volte a NE, anzichè in quelle rivolte a SW, cioè verso il Somma-Vesuvio.

Riscontrato il fenomeno restò agli studiosi indagare tre ragioni:

1) quale fosse stata la causa che produsse i suddetti fori.
2) perchè i vetri in tal modo forati si trovassero a preferenza nelle finestre rivolte a NE, e non in quelle direttamente esposte ai lapilli, cioè a SW.

3) quale fosse la ragione dell'essersi formato un foro di forma *circolare*.

Queste questioni non nacquero con questo ordine nel campo di coloro che le discussero; le ho disposte io in tal modo per chiarezza di esposizione facendone possibilmente una completa recensione.

I.

Riguardo alla causa che potè produrre i fori circolari ai vetri i professori *F. Bassani* e *A. Galdieri* della R. Università di Napoli in un primo loro lavoro, e che fu il primo a comparire nei giorni dell'eruzione (I. p. 6-7) (1), esposero l'idea che

(1) Le citazioni inviano alla Bibliografia, che è in fine della presente recensione. Il numero romano indica la memoria, il numero arabo indica la pagina o della Rivista in cui è inserita la memoria, o dell'estratto.

sorse naturalmente a tutti: che quei fori netti e circolari fossero stati prodotti dai lapilli che furon proiettati dal Vesuvio nella notte del 7-8 Aprile.

Questo loro parere fu da varii autori confermato, da altri rigettato. Confermarono la loro opinione i Professori: Mercalli (II. 769-V. 13-VII. 12), Baratta (IV. 8), Lacroix (X. 895), Hobbs (XI. 651). Non furon della stessa opinione: il Sabatini (XIII. 18), il Galli (XIV. 35 e 62), e il Ciaramella (VIII e XV. 51).

Il Sabatini, pur ammettendo che i fori fossero stati prodotti dai lapilli, cercò dimostrare che, piuttosto di un sol proietto di notevole dimensione, fu invece un gruppo di piccoli proietti a colpire il vetro con la stessa intensità su tutti i punti del foro. Egli lo provava col fatto dell'assenza di lapilli nell'interno delle stanze ove si trovavano le lastre forate, e con uno scarabattolo di cui un vetro avea un foro circolare, e che conteneva al di dentro un numero notevole di piccoli lapilli, e non soltanto un lapillo grosso.

All'opinione del Sabatini i suddetti Professori obbiettarono (XVII. 6, 7 e 8) che i lapilli minuti, nel cadere, piuttosto che a venir giù compatti, tendono a sparpagliarsi a causa della resistenza dell'aria; anzi tale fenomeno: di cader dall'alto tante manate di lapilli non fu mai visto da nessuno, nè nell'ultima eruzione, nè in simili occasioni. Inoltre il Sabatini paragonava il foro dei vetri a quel foro che si ottiene coi perforatori meccanici di acciaio; senonchè, mancando nel caso dei vetri le stesse condizioni del perforatore, cioè: sostegno forato, e cilindro premente i suddetti Professori concludono per la poca probabilità dell'ipotesi.

Il Ciaramella (XV. 54) sostenne che i fori fossero dovuti ad ineguale compressione che subirono i vetri sotto i movimenti del suolo, e all'alta temperatura dell'aria in quella notte, concorrendovi il fatto della ineguale densità dei vetri correnti per la loro anormale costituzione.

A tale opinione i Professori fecero osservare che non vi furono forti e continui scatenamenti del suolo, come diceva il Ciaramella; nè vi fu elevatissima temperatura, e che, se fosse stato così, tali effetti si sarebbero verificati sui vetri esposti a tutte le direzioni, il che non avvenne.

Altri visitatori o studiosi, che non scrissero memorie, ma che pure espressero la loro opinione, pensarono che la causa del foro potrebbe attribuirsi al fulmine, perchè i fori presentano la circonferenza interna maggiore della esterna, e l'orlo interno arrotondato come se si trattasse di fusione del vetro.

A tale parere i Professori hanno fatto osservare: 1) che lì non si tratta di fusione ma d'una scheggiatura circolare come dimostrano finissime striature esistenti nella periferia del foro, e che sono meglio visibili con una lente; che il predominio dei fori a NE, non si potrebbe spiegare quando si pensa che i fulmini partivano da SW; che non si vedono tracce di fulmini nè nelle case, nè sulle reticelle di ferro che coprivano le lastre forate; che l'azione del fulmine non potrebbe invocarsi nei casi di dischi non staccati e di fenditure circolari incomplete; che un quadro nella chiesa dell'Annunziata presentava il vetro forato ma l'oleografia intatta; oltrepoi l'argomento riferito dal Sabatini dello scarabattolo col vetro forato contenente *intatti* i fiori e il Bambino di cera che si sarebbero bruciati e fusi se si fosse trattato di fiori.

Il professore *Ignazio Galli* in una sua bellissima memoria dal titolo « *Turbine grandinoso e vetri forati a Velletri* » (XIV) con sagaci argomenti si sforza di dimostrare che i suddetti fori fossero stati prodotti da colpi d'aria bruscamente compressa; compressa non dalle esplosioni del Vesuvio, ma da un turbine locale esistente ad Ottaiano nella notte dell'eruzione.

Già precedentemente il Sabatini aveva esposta questa ipotesi nel suo lavoro, invocando però come causa di brusca compressione dell'aria le esplosioni del Vesuvio. Ma egli stesso faceva notare che in tal caso si sono avute sempre rotture irregolari di lastre, perchè l'aria preme ugualmente su tutta la superficie di esse.

Ecco la serie degli argomenti presentati dal Galli: 1) Vi sono stati temporali (Morges: 2 giugno 1897, e Velletri: 19 novembre 1906) con *vento turbinoso, grandine e fori circolari* ai vetri; anzi a Velletri si trovò un foro su di un vetro situato dietro una stretta rete metallica. 2) Vi sono stati temporali con *vento turbinoso, senza grandine e fori circolari* ai vetri (Bretagna:

18 agosto 1890, e Parigi: 18 giugno 1897). 3) Inoltre abbiamo avuti *vetri forati* nello scoppio della polveriera a Roma nel 23 aprile 1891. In questi casi adunque, dice il Galli abbiamo come fattori comuni *vento turbinoso e fori circolari* ai vetri, ma non un corpo solido che urti nel vetro.

Inoltre segue il Galli: 4) Non mancano esempi di altre eruzioni con fori ai vetri (Isola Vulcano, 1888). 5) In altre eruzioni non mancò vento turbinoso (Eruzione del Kemas: 1695; del Vesuvio: 1737; del Pelée: 1902). 6) non si sa spiegare come corpi irregolari producessero fori rotondi e di dimensioni diverse dai corpi urtanti. 7) Esperienze fatte o capitate a caso di urto di proietti duri nei vetri non danno come risultato fori circolari così determinati; per esempio: non ha dato un foro circolare una palla di fucile appositamente diretta a dei vetri, nè una scaricata di confetti su d'una vetrina d'una bottega in Roma, nè uno slancio di pietre con intenzione d'infrangere i vetri di qualche casa. 8) Non potendosi in ultimo invocare il fulmine in tali effetti, per gli argomenti portati dal Sabatini, resta a concludere, dice il Galli, che fu proprio un vento turbinoso, che, ad Ottaiano, analogamente come a Velletri nel 19 novembre 1906, *quasi gonfiando a calotta sferica il vetro nella sua parte più sottile, finì per staccarne un pezzo circolare*. Anzi: 9) Di questo vento turbinoso esistente ad Ottaiano in quella notte parla appunto in tutte le sue memorie sull'ultima eruzione vesuviana il Prof. Mercalli; e ne assegna anche la causa, attribuendolo ad aspirazione prodotta dalla nube vulcanica enormemente calda in quelle ore. 10) Una prova diretta inoltre può ricavarsi da esperienze che appositamente il Galli ha fatto con fucile caricato a polvere e senza stoppaccio, il quale fu fatto esplodere a breve distanza da un vetro, e sebbene lo frantumasse, pure si ebbero alcuni pezzi che si potevano aggiustare in modo da formare i fori desiderati (vedi fig. 1). In ultimo: 11) non mancano esempi, sia ad Ottaiano che a Velletri, di vetri forati, quantunque difesi all'esterno da fitte reti, il che senza dubbio esclude l'urto di corpi duri, e mena senza altro ad ammettere, come è detto poco avanti, che colpi d'aria bruscamente compressa da vento impetuoso produssero i fori circolari ai vetri.

L'ultimo lavoro dei Professori Bassani e Galdieri (XVII)

Che nella notte 7-8 aprile non vi fu tale vento turbinoso, come richiederebbe il caso, perchè così turbinoso, come si vorrebbe, non fu avvertito nei paesi vicini, nè dai profughi; e che non fu altro che lo stesso vento di NE che spirò sul suolo Campano nei giorni 7, 8, 9, 10, come risulta dai bollettini meteorologici di quel mese.

Che se fosse stato il vento, questo avrebbe agito egualmente su tutti i vetri, anche su quelli difesi da sporti, da tettoie, il che non è, perchè i vetri in tali condizioni rimasero incolumi.

Che venti turbinosi ce ne son sempre, e non rompono sempre i vetri in tal modo.

Che invece c'è grande analogia tra i fori dei vetri di Ottaviano, ed i fori ottenuti con proietti gettati a mano, come quello riferito dall'istesso Galli, prodottosi per una pietra su di un vetro del Palazzo del Pontificio Collegio Pio Latino Americano a Roma (1) (Fig. 2).

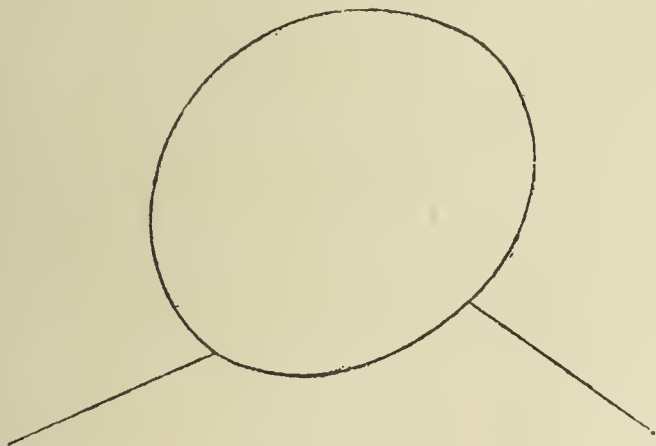


Fig. 2.

(1) Qui aggiungo da parte mia di aver osservato nella chiesa Parrocchiale di Bagnoli, in un vetro del secondo finestrone a sinistra di chi entra, un bel foro circolare, regolarissimo, senza fratture radiali di quasi 8 cm. di diametro, prodotto da una pietra scagliata da un ragazzo, e trovata poi ai piedi dell'altare; e un altro foro circolare, ma con fratture radiali, ho visto in una finestra di una casa a Napoli; anche in questo vetro il foro fu prodotto da una pietra, che fu raccolta.

Uno studio poi con rigore scientifico-sperimentale hanno fatto i Professori sulla ipotesi del Galli, che i fori cioè fossero stati prodotti da colpi di aria bruscamente compressa e che

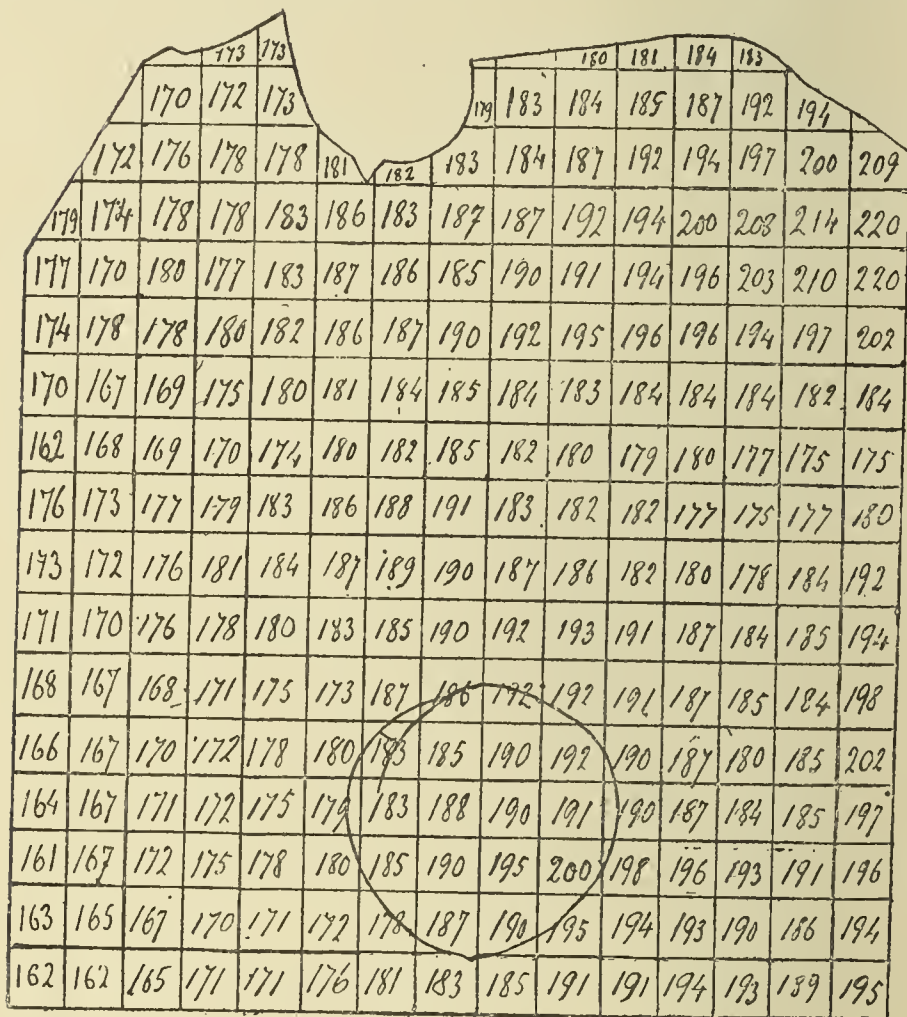


Fig. 3.

gonfiò il vetro come una calotta sferica nella *parte più sottile*: quanto più che il vetro, dice il Galli, si presenta spesso sottile in regioni circolari in seguito alle operazioni nel manifatturarlo. (XIV 62).

Ora secondo le abili ricerche dei Professori bisogna osservare innanzi tutto che se vi sono regioni su di un vetro di più sottile spessore in conseguenza delle operazioni nel manifatturarlo, queste non risultano mai circolari, bensì ellittiche, perchè tali devono essere in realtà le disuguaglianze, i rilievi, gli avvallamenti, le bolle di aria, per *l'allungamento* che subisce il grumo della pasta vetrosa durante la manifatturazione dell'operaio. Nè poi è vero che i fori si siano formati nella regione più sottile. Difatti mediante una vite micrometrica appositamente costruita i Professori hanno misurato su di ogni cm² lo spessore delle lastre forate [come si può vedere dalle due qui annesse figure 3^a e 4^a] ed hanno constatato che il foro non trovasi nella parte più sottile.

Si aggiunga poi che il disco di vetro spesso non è caduto di posto, come avrebbe dovuto succedere, se fosse stato il vento a produrre la frattura (Vedi fig. 3).

Riguardo all'argomento del fucile carico a polvere e senza stoppaccio, niente autorizza a credere che i pezzi messi insieme a ricordare quei fori fossero stati nell'identica posizione prima di infrangere il vetro (Vedi fig. 1).

Nè finalmente ha forte valore l'argomento di aver trovato vetri forati, quantunque all'esterno difesi da fitte reti, perchè per alcuni di essi si può benissimo ricorrere all'elasticità delle reti che cedettero sotto l'urto; e per un altro vetro poi, trovato in tale condizioni a Velletri, l'istesso Galli assicura che esso mostra essersi rotto per una causa che agì dall'interno all'esterno; e poichè egli è costretto a invocare come causa una folata di vento interno piuttosto che il vento turbinoso esterno, pare più plausibile dire che fu qualche proietto trascinato dal vento a colpirlo sulla faccia interna.

Dimodochè non è sufficientemente dimostrato molto probabile neppure l'ipotesi del Galli, che cioè il vento avesse potuto nelle dette circostanze eccezionali e per brusche compressioni produrre il foro in discorso.

E così esclusa la causa dei lapilli riuniti in gruppi compatti, della elevata temperatura dell'aria, delle scosse agli edifici, del fulmine, e del vento turbinoso, resta come la più probabile l'ipotesi più semplice: cioè che i fori fossero stati

147	148	151	157	153	156	158	158	157	156	156	155	153	153	151	155	150	152
158	160	155	154	153	152	156	159	166	165	163	158	153	152	151	159	155	153
158	153	155	155	156	158	158	156	155	153	153	150	150	150	148	160	162	158
165	162	163	166	170	168	170	170	160	158	155	152	147	147	142	140	140	140
157	158	159	161	163	163	164	165	165	160	157	154	152	148	143	140	143	138
155	157	157			157	159	159	163	160	158	153	144	142	141	139	140	140
153	155					157	155	160	161	155	155	152	145	138	139	140	134
152	156					155	155	161	163	155	154	148	143	140	139	137	137
155	157	158			165	165	160	157	166	157	155	150	143	140	136	140	137
155	157	158	162	163	167	164	165	165	169	162	157	153	145	144	143	143	139
157	165	162	167	169	167	166	168	169	167	162	161	156	148	141	140	140	140
166	162	159	163	169	166	167	167	173	167	164	160	153	149	145	144	146	143
158	160	160	160	160	158	157	162	162	167	162	156	152	150	145	145	145	147
163	162	151	165	170	164	160	155	168	159	160	158	152	149	148	147	148	150
167	167	166	172	175	175	170	171	176	175	174	172	163	165	160	160	161	165
168	170	172	175	180	177	170	171	175	178	176	171	165	162	161	166	167	172
178	177	177	178	182	182	176	178	185	183	182	176	176	170	167	168	172	164
180	183	183	187	193	199	186	183	187	188	186	194	183	177	174	176	177	175
188	185	186	192	195	192	182	180	186	193	187	194	186	180	178	180	180	182
202	200	199	203	205	206	192	192	197	200	198	194	194	187	175	185	186	188
203	203	205	208	210	211	203	208	208	210	208	209	205	198	196	197	202	202
220	215	213	217	223	221	212	207	222	227	225	220	204	207	190	191	191	187
220	210	212	224	231	227	222	219	221	227	226	225	219	211	194	199	200	200
215	219	220	235	249	245	238	231	235	238	242	237	222	220	205	207	209	208
233	235	240	244	253	247	240	235	240	244	249	244	235	227	213	210	206	204
247	250	257	266	267	260	255	246	242	245	248	244	238	228	220	210	202	198

Fig. 4.

prodotti dai lapilli grossi che in tanta abbondanza furono slanciati in quella notte fatale dal cratere vesuviano.

II.

Passiamo ora a vedere il contributo dei sullodati Professori sulla seconda questione: cioè perchè i vetri con i fori circolari si trovassero a preferenza nelle finestre rivolte a NE, e non in quelle rivolte a SW, cioè verso il Somma-Vesuvio.

Fin dal primo loro lavoro (I. 7) i Professori proposero per i primi l'ipotesi che i fori a NE fossero stati prodotti dai lapilli che nel tratto discendente della loro parabola erano deviati dal vento di NE che spirava forte in quella notte.

Seguirono la loro ipotesi il Prof. Mercalli (V. 13; VII. 12) e l'Hobbs (XI.) Furono invece d'opinione contraria il Sabatini (III. 6 e XIII. 17); il Baratta (IV. 8); il Lacroix (X. 895); il de Luise (XVI. 31).

Il Sabatini negava addirittura la preferenza dei vetri forati a NE, sostenendo invece che erano nella stessa percentuale in tutte le direzioni. Il Baratta e il Lacroix proposero che i fori circolari fossero stati prodotti dai lapilli senza dubbio ma spinti sui vetri piuttosto che dal vento, per rimbalzo dovuto a urto dei lapilli o tra essi, o contro un ostacolo.

Il de Luise propose che l'urto dei lapilli sui vetri fosse dovuto a fenomeni elettrici verificatisi tra i lapilli e gli edifici, potendosi così spiegare non solo la preferenza dei fori anche a NE, ma anche la necessità di un urto normale ai vetri, quale lo richiedeva quel fenomeno.

Bisogna adunque anzitutto accertare che la prevalenza dei fori circolari fu a NE. Attestarono affermativamente molte volte nei loro lavori il Mercalli (V. 13; VII. 12); il Lacroix (X. 895); il de Luise (XVI. 31) e l'Hobbs (XI). E poichè trattasi di convalidare un fatto cui basta un'autorità di aver semplicemente constatato il fenomeno, assicuro la stessa cosa anche io, che visitai spesso Ottaiano. Quindi possiamo stabilire con i più che il maggior numero di fori fu veramente a NE.

Bisogna inoltre provare che esisteva in quella notte un vento di NE. Difatti così si ricava del racconto dei profughi

e di persone competenti che dissero essere meno incomodo, fuggendo, volgere il viso verso il Vesuvio che verso il lato opposto, e nella mia memoria sulla eruzione in discorso feci notare che anche gli Osservatorii dei dintorni segnarono, specialmente nei giorni 7 e 8, vento di NE (XII. 23 e 34).

Dimostrata adunque la presenza del vento di NE, i Prof. Bassani e Galdieri possano ad esporre che il vento potè deviare i lapilli (VI. 4) sostenendo il Baratta l'opinione contraria, per il fatto che sarebbe occorso un vento oltremodo violento, e che il vento non devia neppure i proiettili delle armi da fuoco. (IV 8)

Si noti invece innanzi tutto che il vento a volte a volte fu realmente impetuoso; e che se i proiettili d'arma da fuoco sono poco o nulla deviati dal vento ciò dipende dal perchè hanno grande massa sotto piccola superficie, e dal perchè per la loro notevole velocità stanno poco tempo sotto vento; mentre che i lapilli vesuviani presentavano invece piccola massa sotto grande superficie; nè rimanevano per un tempo notevolmente breve sotto vento, anzi poichè cadevano con moto uniforme, (per la resistenza ad essi offerta dell'aria, data la loro velocità), rimasero appunto sotto vento per un tempo certamente sufficiente a deviarli dall'arco di caduta della parabola. Il Galli a tal proposito fa notare che in arte militare è proibito tirare sotto forte vento.

Nè per escludere l'azione del vento giova dire che quei fori dovettero essere causati da urto normale ai vetri, quale solo il rimbalzo potè produrre; poichè un urto normale richiede incidenza normale, cioè, pel nostro caso, orizzontale, il che è chiaro non potè avvenire, poichè i lapilli venivano dall'alto, e sotto un angolo tra i 20° — 45° , come apparse da decorticate alle pareti degli edifizii, dirette sotto un angolo del valore suddetto. Anzi i muri difesi da sporti di tettoie non presentavano decorticate se non sotto un angolo appunto di 20° — 45° ; nè lo scarabattolo, il quadro forato potettero essere colpiti da urti normali, perchè i lapilli non penetrarono se non dai tetti sfondati.

Anche il rimbalzo deve escludersi perchè i vetri forati circolarmente predominano in quelle facciate libere da ogni altro ostacolo di rincontro.

E poichè inoltre molte persone assicurarono che i lapilli venivano col vento, e da NE, concludono i Professori che resta sempre più plausibile la loro ipotesi che cioè il vento di NE deviò dalla verticale i lapilli cadenti, e li spinse verso i vetri rivolti a NE con velocità tale da produrre i fori circolari.

Contro poi l'ipotesi del de Luise: delle azioni elettriche tra gli edifizi e i lapilli i Professori ricordano che il Sabatini assicura l'azione elettrica fuori del pino essere stata assai debole, e che quindi non ci fu quella differenza di potenziale necessaria a deviare normalmente i lapilli. Anzi anche in campagna vi fu tale deviazione, ed ivi non si saprebbe dire da che cosa fossero attratti i lapilli.

Dimodochè riassumendo la prima e la seconda discussione resta a concludere che l'ipotesi dei professori Bassani e Galdieri, spiega tutti i fenomeni cioè che la causa dei fori circolari nei vetri furono i lapilli, e che la causa dei fori predominanti a NE furono gli stessi lapilli spinti nei vetri dal vento di NE nell'atto che percorrevano il tratto discendente della loro parabola.

III.

Intorno alla causa della *circolarità* del foro le migliori proposte sono quelle dei sullodati professori. Tutti avevano constatato il fatto e lo avevano descritto nei suoi più minuti particolari e nelle diverse circostanze che lo accompagnarono. Ma i Professori Bassani e Galdieri (VI. 7 e XVII. 2) fanno accuratamente notare tutta la serie (XVII. 25) dei diversi modi di presentarsi tale fenomeno, ed assegnano la causa più prossima del perchè il foro riesca circolare.

Si hanno esempi di semplici fenditure ad arco molto breve; ivi spesso si distingue bene il punto colpito, perchè vi si trova qualche scheggiatura. Non mancano fratture di mezza circonferenza. Poscia si hanno esempi di archi molto lunghi e presso a completare una circonferenza, ma non lo fanno: (Fig. 5) qualche volta gli archi non appartengono neppure alla stessa circonferenza, (Fig. 6) o tendono a formare una o più curve ellittiche e quindi un foro ellittico (Fig. 7). Indi si hanno archi esatta-

mente chiusi, senza che il cerchio di vetro si sia staccato (Fig. 6). Anche qui si vede bene che si tratta di due archi che, partendo dal punto colpito, si vanno ad incontrare al punto quasi diametralmente opposto. In altri casi i due archi non si sono incontrati nell'istesso punto, ma poi una fenditura curva ad S ha finito per riunire gli estremi (Fig. 8) (1). Oppure uno degli archi toccando l'estremo dell'altro arco è passato oltre. Seguono esempi meno classici di fori con fenditure radiali (Fig. 2).



Fig. 5.

(1) Queste figure 3, 4, 5, 6, 7, 8, riproducono vetri trovati in Ottaviano, e che ora si conservano nel Museo di Geologia della R. Università di Napoli.

Ringrazio vivamente il Prof. F. Bassani, Direttore di detto Museo, che mi favorì gentilmente i *clichés* che accompagnano questa mia recensione.

Da tali fatti gli stessi Professori Bassani e Galdieri hanno conchiuso che non può assolutamente escludersi, anzi che deve

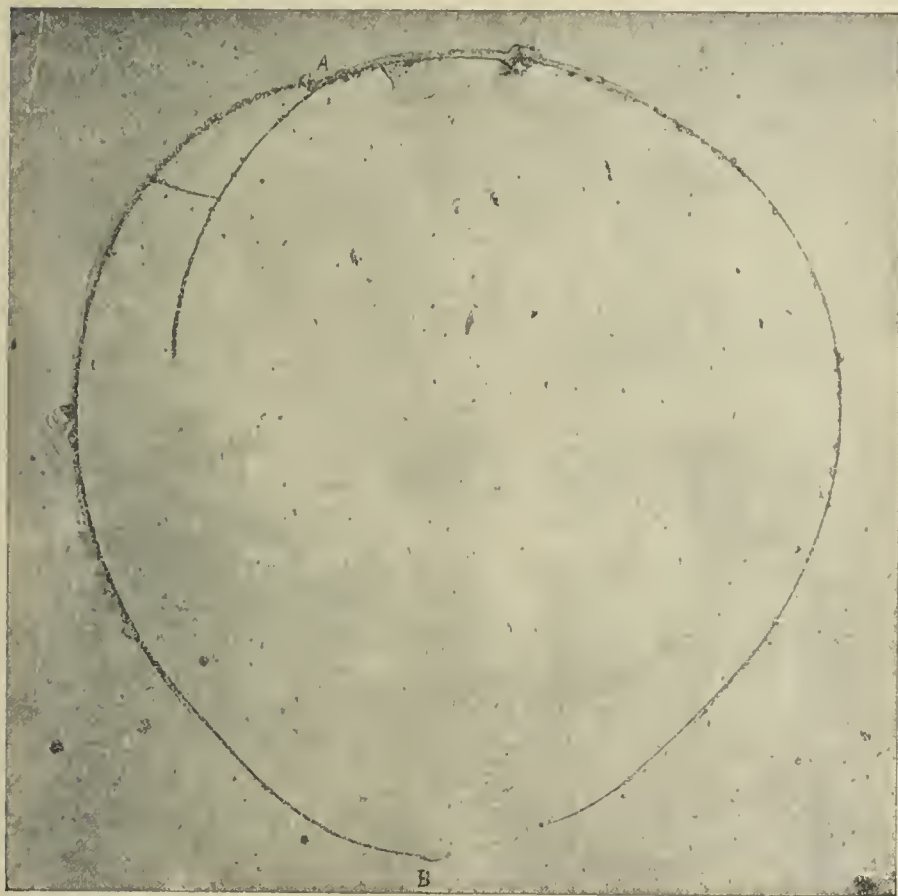


Fig. 6.

ritenersi come la più probabile, la più verosimile e la sola che spieghi tutti i fenomeni l'ipotesi che i fori sui vetri, in Ottaiano ed in altre occasioni, siano stati prodotti dall'urto obliquo di corpi duri, i quali possono produrre *lesioni circolari che, partendo dal punto colpito, tendono più o meno a congiungersi, producendo con la caduta del disco i fori in parola.*

Essi hanno osservato che tale tendenza del vetro a rompersi in condizioni speciali secondo fenditure circolari è provata



Fig. 7.

da esperienze fatte con uno scalpello di acciaio che si faccia battere obliquamente su di un pezzo di vetro piuttosto grosso. Anche, il proiettile di un'arma da fuoco se colpisce obliquamente un vetro, produce fenditure circolari, radianti dal punto colpito delle quali: le anteriori, cioè quelle nel senso dell'urto, sono più lunghe delle posteriori.

Con tali ragioni adunque e con le precedenti osservazioni i Professori concludono innanzi tutto un fatto di capitale importanza nella quistione, cioè *che la pressione per siffatta rottura circolare non fu esercitata nel centro del disco, ma su di un punto della circonferenza* (che in generale si rileva con una scheggiatura).

In nessun lavoro era accennata tale causa che in verità spiega tutti i fenomeni che si presentano in queste curiose rotture di vetri.

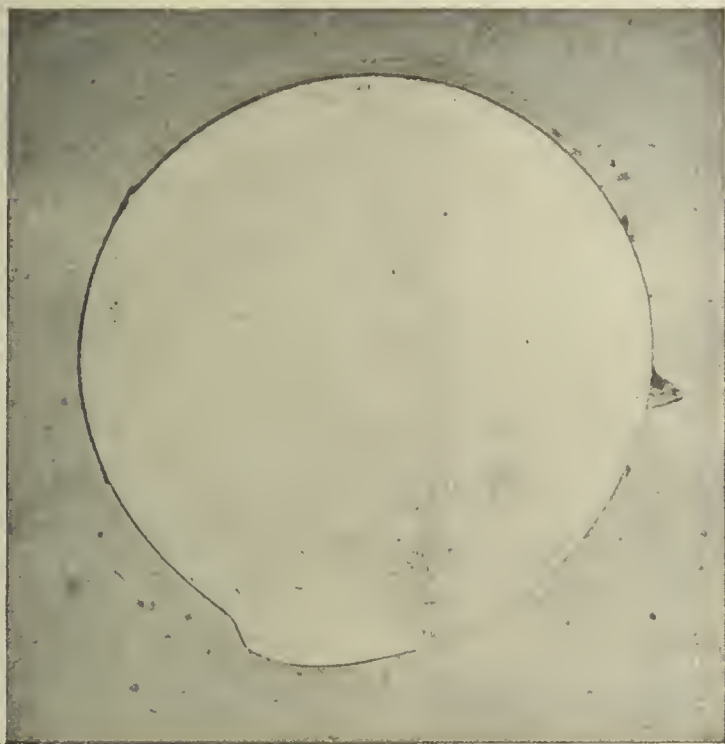


Fig. 8.

A tal proposito il Galli ad es. domandava (XIV. 49) « Ma potrebbero poi corpi duri, grandi o piccoli, aprire nel vetro buchi circolari od ellittici, ad orlo regolarissimo e netto, a cigli più o meno taglienti, più o meno arrotondati, senza scheggiature e frastagliamenti e senza crepature radiali? Io credo che il fatto sia sommamente difficile » e più avanti (XIV. 50). « Con l'urto poniamo pure violentissimo, di cosiffatte pietre sarà mai possibile non già in un solo vetro, ma in moltissimi vetri, produrre un foro circolare netto, ben disegnato e con l'orlo acuto e tagliente proprio sulla faccia direttamente percossa? Non ne abbiamo alcun esempio sperimentale che ci consigli a cre-

derlo. » Dimodochè nel Galli si vede (forse per difendere la sua tesi) che ci è il preconconcetto che la forma del foro dovrebbe essere eguale all'oggetto che lo produce, e giacchè ciò è falso senza dubbio, perciò egli rigetta l'ipotesi dei corpi duri.

Senonchè gli stessi Professori affidano allo studio di altri, specialmente dei fisici, il trovare una ragione remota del perchè il vetro tenda a rompersi *circolarmente*, e perciò nella conclusione del loro ultimo lavoro (XVII. 27) dicono: « Con le considerazioni ora esposte, non abbiamo, analogamente a quanto dichiarammo nella nostra seconda nota, neanche adesso la pretesa di assodare in modo definitivo come dall'urto dei lapilli si passi ai fori netti. » — Bisogna adunque trovare una ragione genetica del perchè le fenditure abbiano la tendenza ad arco, trovata la quale tutte le varianti del fenomeno, illustrate dai Professori in discorso, sarebbero senza altro spiegate.

A proposito del risultato delle loro esperienze sul soggetto in discorso, cioè di lesioni coniche ottenute con uno scalpello d'acciaio su di un pezzo di vetro piuttosto spesso, io ricordo ciò che dice al proposito il Prof. Bombicci nella sua Mineralogia (1) parlando della *frattura concoide* delle sostanze vetrose (le ossidiane, le resiniti ecc.): « Accade talvolta che percuotendo tali sostanze normalmente alla loro superficie, l'urto, propagandosi radialmente, determini lo staccarsi d'una massa di configurazione conica avendo il suo apice al punto di percussione ».

I sullodati Professori, che hanno portato tanto contributo allo studio della presente questione, insistono adunque che si studi l'argomento dal lato fisico; e senza dubbio ciò non sarà mai abbastanza raccomandato, poichè è un soggetto forse del tutto nuovo. A mio parere i fisici dovrebbero rispondere a queste domande che potrebbero poi assorgere come leggi ad esperienze fatte: — In che rapporto stia il raggio della frattura circolare (e quindi del foro) con lo spessore del vetro, con la densità del vetro, con l'angolo d'incidenza sotto cui avviene l'urto, e con la forza con cui il vetro è colpito; e quest'ultimo quesito studiato sia dal lato della velocità che della massa del proiettile per ricavare

(1) *L. Bombicci*. — Corso di Mineralogia — Bologna 1862 p. 130.

il rapporto tra il raggio del foro e la quantità di moto del corpo urtante. — Sarebbe un bel corollario da aggiungere alla teoria dell'urto dei corpi elastici.

Bibliografia dell'argomento

I. F. BASSANI ed A. GALDIERI. — *Notizie sull'attuale eruzione del Vesuvio (aprile 1906)*. — Rend. della R. Acc. delle Sc. Fisiche e Matematiche di Napoli. Aprile 1906 p. 123.

II. G. MERCALLI. — *L'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906*. — Natura ed Arte - Milano 1°. Maggio 1906 p. 763 (21 aprile 1906).

III. V. SABATINI. — *Sull'eruzione del Vesuvio dell'aprile 1906*. — (Nota preliminare) Boll. del R. Com. Geol. anno 1906 (giugno 1906).

IV. M. BARATTA. — *L'eruzione Vesuviana dell'aprile 1906*. — Rivista Geografica italiana. Fascicolo VI 1906 p. 321 (Giugno 1906).

V. G. MERCALLI. — *La grande eruzione Vesuviana cominciata il 4 aprile 1906*. — Memorie della P. Accad. R. dei Nuovi Lincei Vol. XXII Roma (20 luglio 1906).

VI. F. BASSANI ed A. GALDIERI. — *Sulla caduta dei proietti Vesuviani in Ottaiano durante l'eruzione dell'aprile 1906* (con 4 fig.) Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli - Luglio ed Agosto 1906 pag. 321 (agosto 1906).

VII. G. MERCALLI. — *La grande eruzione Vesuviana dell'Aprile 1906*. — Rassegna Nazionale fasc: 1 novembre 1906 - Firenze [18 settembre 1906].

VIII. *Atti del Congr. dei Naturalisti in Milano (Settembre 1906)* pag. 295 — Relazione del Sig. G. Ciaramella.

IX. A. LACROIX. — *Pompei, S. Pierre, Ottaiano*. Revue Scientifique 20 e 27 ottobre e 3 Nov. 1906 [Novembre 1906].

X. A. LACROIX. — *L'eruption du Vésuve en Avril 1906*. — Revue générale des Sciences pures et appliquées - 15 novembre 1906. Parigi p. 895 [Nov. 1906].

XI. W. HOBBS. — *The grand eruption of Vesuvius in 1906*. — The journal of geology. Vol. XIV pag. 651 Oct. Nov. 1906 [Novembre 1906].

XII. G. M. ALFANO. — *L'incendio Vesuviano dell'aprile 1906.* — Riv. di Fis. Matem. e Scienze Natur. Novembre e dicembre 1906. Pavia [Novembre 1906].

XIII. V. SABATINI. — *L'eruzione Vesuviana dell'Aprile 1906.* Boll. R. Com. geol. d'Italia; anno 1906 p. 169 [1^a edizione 1906] [2^a edizione 1907].

XIV. I. GALLI. — *Turbine grandinoso vetri forati a Velletri.* Memoria della Pontif. Acc. Romana dei Lincei Vol. XXV Roma 1907 [23 febbraio 1907].

XV. G. CIARAMELLA. — *Osservazioni di un profano su un fenomeno dell'eruzione dell'aprile 1906.* — Il Vesuvio e la grande eruzione dell'aprile 1906 p. 61) Napoli 1907 [aprile 1907].

XVI. L. DE-LUISE. — *Notizie sull'eruzione Vesuviana dell'aprile 1906.* — Portici 1907 [maggio 1907].

XVII. F. BASSANI ed A. GALDIERI. — *Sui vetri forati di Ottaviano nella eruzione vesuviana dell'aprile 1906.* — Rend. della R. Accad. delle Sc. Fis. e Matem. di Napoli-Maggio e Luglio 1907. [13 luglio 1907].

La bibliografia è fatta per ordine cronologico allo scopo di far conoscere la precedenza d'idee sulla questione: quando c'è la notizia, ho segnato in parentesi quadre la data della pubblicazione della memoria corrispondente.

Napoli, 15 Dicembre 1907.

CRONACHE E RIVISTE

MATEMATICA

C. BURALI FORTI e R. MARCOLONGO. — **Per l'unificazione delle notazioni vettoriali.** — Note II. e III. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, vol. XXIV.

In una precedente *Rassegna* (n. 90 pag. 541) abbiamo accennato alla *Nota I.* ed allo scopo dell'importante lavoro. In queste due altre Note si considerano, sempre riguardo all'unificazione delle notazioni, le operazioni e le funzioni vettoriali.

§ I. *Vettori.* — 1. Nome e significato: 2. Notazione mediante due punti: 3. Notazione con una sola lettera: 4. Grandezza d'un vettore.

§ II. *Somma e prodotto per un numero.* — 5. Somma di vettori e prodotto di un vettore per un numero: 6. Somma di un punto con un vettore: 7. Baricentri e formazioni geometriche di prima specie.

§ III. *Prodotto interno (o Scalare).* — 8. Operazioni e funzioni dell'analisi: 9. Prodotto interno, significato, nome e notazione: 10. Algoritmo del prodotto interno.

§ IV. *Prodotto vettoriale.* — 11. Prodotto vettoriale, significato, nome e simbolo: 12. Algoritmo del prodotto interno e vettoriale.

§ V. *Rotazioni del piano e Quaternioni.* — 13. Rotazioni nel piano: 14 Algoritmo delle rotazioni nel piano: 15 Quaternioni.

§ VI. *Gradiente, Divergenza, Rotazione.* — 16. Nomi e simboli: 17. Notazioni hamiltoniane e notazioni derivate: 18 Algoritmo delle funzioni *grad, div, rot.*

Numerose note bibliografiche e giustificative.

J. DE VRIES. — **Fasce di curve piane.** — Archives Teyler, sez. II, t. XI, Harlem 1907.

Polare d'un punto rispetto ad un fascio. — *Satellite d'una curva polare.* — *Involuppo delle bitangenti.* — *La curva degli inflessi.* — *Le curve tangenziali d'un punto di base.* — *Luogo dei punti sestatici.*

Nella Memoria sono già riassunti e coordinati i risultati delle ricerche di vari geometri, quali *E. Weyr*, *Guccia*, *Steiner*, *P. H. Schoute*, ecc., e soprattutto dello stesso autore, sui fasci puntuali di curve di n -esimo grado ad n^2 punti base distinti.



E JÜRGENS. — **Il concetto della molteplicità continua n volte infinita.** — Traduzione dal tedesco del Prof. A. Capelli. — Giornale di Matematiche, vol. XLV.

La traduzione, avverte il Capelli in una nota, è stata originata dal desiderio di render maggiormente note, anche in Italia, le obbiezioni già sollevate in Germania contro le dimostrazioni generali, che sono state date finora, dell'impossibilità di una corrispondenza biunivoca e continua fra spazi di differenti dimensioni. E tanto più gli è sembrato utile di richiamare su di ciò l'attenzione dei matematici italiani, inquantochè, malgrado siano già trascorsi parecchi anni dalla comparsa della Nota del sig. Jürgens, non si possiede ancora, per il caso del tutto generale, una dimostrazione assolutamente rigorosa della suddetta impossibilità.



G. CORNACCHIA. — **Su di un metodo per la risoluzione in numeri interi dell'equazione $\sum_{h=0}^n C_h x^{n-h} y^h = P$.** — In 8, di pag. 15. — Faenza, 1907.

Sulla Congruenza $x^n + y^n \equiv z^n \pmod{P}$. In 8, di pag. 18. — Tempio, 1907.

Il primo di questi opuscoli è un breve riassunto di un lavoro più esteso che l'A. ha estratto dalla sua tesi di laurea, e che, egli avverte, non ha avuto ancora occasione di pubblicare per intero. — Anche il secondo è il riassunto di un più esteso lavoro che fra poco sarà pubblicato per intero.

Espone intanto sommariamente in entrambi i principali risultati ai quali il suo metodo lo ha condotto, confronta il suo con altri metodi noti e lo applica a vari esempi numerici.



A. BÄHR. — **I fondamenti della geometria — Discorso presidenziale.** — Rendiconti della Società Reale del Canada, vol. XII, pag. 111, 126.

Esame delle proposizioni elementari che possono servir di base ad un trattato elementare di geometria. Passate rapidamente in rivista le ben note ricerche di *Lobachewsky*, *Bolyai*, *Gauss* e *Riemann* viene a sviluppare le idee esposte da *Hilbert* (*Grundlagen der Geometrie*) per un razionale sistema di geometria. Passa quindi ad esaminare nei suoi punti principali l'opera del Prof. *G. B. Halsted* « *Geometria razionale* » (1) dedicata all'insegnamento secondario e che è appunto basata sui concetti svolti da *Hilbert*. Egli viene alla conclusione già generalmente ammessa (2) che l'opera del Prof. *Halsted* sia indubbiamente il miglior testo di geometria elementare scritta in lingua inglese.



E. GOURSAT. — **Sur les intégrales infiniment voisines des équations aux dérivées partielles.** — Annales de l'École Normale Supérieure, vol XXIII, pag. 429-502.

(1) *Rational Geometry, — a text-book for the Science of Space, based on Hilbert's Foundations.* — New-York, J. Wiley and Sons, 1904: seconda edizione, 1907.

(2) Veggasi ad esempio l'autorevole « *Atlantit Monthly* » del novembre 1905.

Nel vol. 142, pag. 137 dei *Comptes Rendus de l'Ac. de Paris* l'A. ha già dato un riassunto di quanto è contenuto in questa Memoria. Il *Poincaré* aveva già applicato la nozione di equazione ausiliaria di un'equazione differenziale introdotta nell'analisi da *Darboux*, allo studio delle soluzioni infinitamente vicine a certe soluzioni particolari supposte note di equazioni differenziali ordinarie, e ne aveva dedotto una serie di eleganti ed interessantissimi teoremi. L'estensione di questi ultimi alle equazioni alle derivate parziali forma l'oggetto della Memoria del sig. *Goursat*. Non è però possibile stabilire la convergenza degli sviluppi coi metodi soli ai quali si ricorre nelle equazioni differenziali ordinarie, e dunque è necessario all'A. creare nuovi ed ingegnosi artifizi. Le equazioni del 1. ordine vi sono trattate con due Metodi differenti: il primo può considerarsi quale un'applicazione della teoria delle caratteristiche, mentre il secondo, del tutto indipendente da tale teoria, si estende facilmente alle equazioni del 2. ordine a due variabili indipendenti.



E. TRAYNARD. — **Sur les fonctions thêta de deux variables et les surfaces hyperelliptiques.** — *Annales de l'Ecole Normale Supérieure*, vol. XXIV, pag. 77-177.

E' nota la teoria data da Humbert delle superficie iperellittiche (*Journal de Mathématiques*, 1893, pag. 29 ecc.) basandola esclusivamente sulla considerazione delle funzioni theta e considerando le funzioni relative alle tavole di periodi

$$\left. \begin{array}{l} 2i\pi, 0, a, b \\ 0, 2i\pi, b, c \end{array} \right\}$$

Ma riguardo alla rappresentazione delle funzioni quadruplemente periodiche di due variabili il teorema generale conduce alla considerazione di funzioni nelle quali il primo periodo trovasi diviso per un intero M. L'A. ricerca in questo lavoro quali sono le conseguenze che si hanno nell'introdurre questo

intero e le trova tanto importanti da necessitare una revisione della teoria generale, revisione che egli fa nei primi tre capitoli della memoria, dopo dei quali passa a numerose applicazioni.

1. Numero delle funzioni *theta*, loro parità, loro zeri. Casi nei quali l'ordine delle funzioni *theta* è uguale al prodotto d'un numero M per un numero dispari. — 2. 3. Teoria generale delle superficie iperellitiche. — 4. Studio del caso nel quale è $M = 2$. — 5. Sull'equazione della superficie di Kummer. — 6. Una superficie iperellitica di grado 8. — 7. 8. 9. Delle superficie di 4. grado a 14 punti doppi, a 32 rette e a 15 punti doppi.

Nell'Appendice che chiude la Memoria l'A. riunisce in due quadri i semi periodi che annullano le funzioni *theta* nel caso in cui M è pari e fa delle applicazioni numeriche a superficie a 14 punti doppi od a 32 rette, aventi reali tutti i loro elementi notevoli.



H. G. ZEUTHEN. — **Le principe de correspondance pour une surface algébrique.** — Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, t. CXLIII, pag. 491-495 e 535-539.

Abbiassi nel piano una corrispondenza tale che, 1. ad un punto P_1 corrispondano α_2 punti P_2 e ad un punto P_2 corrispondano α_1 punti P_1 ; 2. il numero di punti corrispondenti P_1 e P_2 che sono rispettivamente su due rette l_1 ed l_2 sia β : allora esistono nel piano $\alpha_1 + \alpha_2 + \beta$ punti nei quali due punti omologhi P_1 e P_2 coincidono. Dimostrata questa corrispondenza l'A. l'applica colle necessarie modificazioni ad una superficie algebrica φ_n ; se con n s'indica l'ordine, con a il grado e con n' la classe della superficie, se k indica il numero dei punti determinati dall'intersezione di φ_n con una curva c_r d'ordine r coincidenti con P_1 , trovasi pel numero delle coincidenze isolate $\alpha_1 + \alpha_2 + \frac{1}{n} \beta (J+1) k$, ove è $J = n' - 2a + 3n - 4$.



L. BIANCHI. — **Sur la déformation des quadriques.** —

Comptes-Rendus de l'Academie des Sciences de Paris, — t. CXLIII, pag. 633-635.

Serie di teoremi che pongono in evidenza la relazione fra la natura geometrica delle trasformazioni delle superficie applicabili sulle quadriche generali e le trasformazioni di *Bäcklund* che fanno derivare da ogni superficie S applicabile su di una quadrica Q qualunque una infinità semplice di superficie S_1 deformate della stessa quadrica. Ogni nuova superficie S_1 e la superficie primitiva S costituiscono le due falde della superficie focale d'una congruenza rettilinea W . Coniche la cui forma e posizione nel piano tangente ad S restano invariabilmente legate ad S in tutta la deformazione. Superficie gobbe applicabili sulle quadriche: teoremi sulle congruenze W in questo caso.



R. BAIRE. — **Sur la non applicabilité de deux continus à n et $n+p$ dimensions.** — Comptes-Rendus de l'Academie des Sciences de Paris, — t. CXLIV, pag. 318-321.

Dimostrazione generale dell'impossibilità di stabilire una corrispondenza biunivoca, reciproca e continua fra i punti di due domini continui ad n ed m dimensioni, quando m è diverso da n (1). Ciò stabilisce l'invariantività del numero delle dimensioni d'un continuo rispetto al gruppo di tutte le trasformazioni biunivoche continue.



G. BARRÉ. — **Sur les hélices considérées comme génératrices d'une surface.** — Comptes-Rendus de l'Academie des Sciences de Paris, t. CXLIV, pag. 625-628.

Eliche tracciate su di una superficie data e loro equazione differenziale. — Eliche sferiche. — Eliche tracciate su di un paraboloide di rivoluzione o sull'elicoide generale. — Superficie generata da un'elica mobile data.

(1) Veggasi la Memoria di *L. Jürgens*, tradotta dal Prof. *Capelli* e da me poco prima elencata.

A. N. WHITEHEAD. — *Introduction logique à la géométrie.* — *Revue de métaphysique et de morale*, 1907, pag. 34-39.

La geometria, come tutte le matematiche pure, è formata di definizioni, d'assioni, di teoremi d'esistenza, di deduzioni. Un teorema d'esistenza può venir dedotto da premesse puramente logiche o può venir ammesso quale risultato ottenuto induttivamente dall'esperienza, ed in ogni caso esso prova la consistenza degli assiomi. Della consistenza delle premesse logiche non è però possibile nessuna prova formale. I teoremi d'esistenza degli insiemi ottenuti sopprimendo un assioma e ponendo al posto di esso il suo contrario provano l'indipendenza degli assiomi. L'A. fa a ciò seguire l'enumerazione degli assiomi della geometria in generale ed in particolare della geometria proiettiva.



E. MALLET. — *Sur les nombres transcendants dont le développement en fraction continue est quasi — périodique, et sur les nombres de Liouville.* — *Bulletin de la Société Mathématique de France*, t. XXXIV, pag. 213-227.

Sur diverses propriétés des nombres transcendents de Liouville. Ibid. t. XXXV, pag. (27-47).

Nella prima Memoria l'A. dimostra che le radici positive delle equazioni di 2. grado i cui coefficienti sono polinomi a coefficienti interi formati con un numero trascendente $I > 0$ di Liouville sono, in casi estesi, frazioni continue quasi periodiche, sempre che l'ordine dello sviluppo di I in frazione continua sia abbastanza grande. Passa quindi ad esporre vari risultati relativi alla rappresentazione q -esimale dei numeri di Liouville nei sistemi di numerazione di base q , intero, nonchè l'impossibilità che e sia radice di un'equazione i cui coefficienti sono polinomi in I a coefficienti interi, essendo I un numero di Liouville sufficientemente grande. Viene infine discusso il caso nel quale a^I (a essendo intero) ed I^I sono trascendenti.

Nella seconda Memoria vengono considerati dei numeri di Liouville J particolari, tali che, essendo I un ordinario numero

di Liouville (limite di $P_n Q_n^{-1}$, ove è $Q_{n+1} \geq Q_n$, $\lim Q_n = \infty$)

sia $|I - P_n Q_n^{-1}| = Q_n^{-\varphi_n}$, ove è $\varphi_n \geq Q_n^{\beta_n}$, per una infinità di valori n_1 di n abbastanza grandi ($\lim \beta_{n_1} = \infty$). Mediante il concetto di numeri di Liouville corrispondenti viene studiata la formazione d'insieme di questi numeri che abbiano le proprietà di gruppo sia rispetto a tutte le operazioni aritmetiche sia solamente rispetto all'addizione e moltiplicazione. Vengono poi esposte varie proprietà di questi numeri J , e dedotti vari eleganti teoremi.



H. HILTON. — **Sui sottogruppi di un gruppo abeliano finito.** — Rendiconti della Società Matematica di Londra, vol. V. pag. 1-5.

Vien determinato da prima il numero dei sottogruppi di G , gruppo abeliano finito d'ordine p^a (p numero primo), che sono dello stesso tipo del suo sottogruppo H d'ordine p^r . Vien poi dimostrato che se r è uguale o minore del più piccolo invariante di G , il numero dei sottogruppi d'ordine p^r in G è rappresentato da $\frac{f(u+r-1)}{f(r)f(u-1)}$, ove $f(k)$ sta ad indicare il prodotto $(p^k - 1)(p^{k-1} - 1) \dots (p^2 - 1)(p - 1)$, e dove $u = u_1 + u_2 + \dots + u_i$ è il minor numero d'invarianti uguali ad i . Vengono in ultimo determinati i sottogruppi invarianti d'indice p^2 .



G. A. MILLER. — **Sul numero di sottogruppi abeliani il di cui ordine è potenza di un numero primo.** — Messenger of Mathematics, t. XXXVI, pag. 79-80.

L'A. dimostra due fatti fondamentali che si collegano al noto teorema secondo il quale ogni gruppo G il di cui ordine è divisibile per p^m , essendo p un numero primo, contiene un sottogruppo abeliano d'ordine p^α , sempre che sia $m > \frac{1}{2} \alpha (\alpha - 1)$. E i due fatti ai quali ho accennato sono i seguenti: che il

numero dei sottogruppi abeliani d'ordine p^2 in G è sempre della forma $1 + kp$; che il teorema enunciato può subire estensione giacchè ogni gruppo d'ordine 64 contiene un sottogruppo abeliano d'ordine 16.



I. E. DICKSON — **Forma astratta dei gruppi lineari abeliani.** — The Quarterly Journal, — t. XXXVIII, pag. 145-158.

Diciamo abeliana una trasformazione omogenea lineare a $2m$ variabili e coi coefficienti in un campo F , se operando simultaneamente su due serie di variabili ξ_i, η_i e ξ_i, η_i ($i=1, 2, \dots, m$), lascia formalmente invariante la funzione

$$\varphi = \sum_{i=1}^m (\xi_i \eta_i - \eta_i \xi_i).$$

Tutte queste trasformazioni costituiscono

il gruppo abeliano generale. Se F è il campo continuo di tutti i numeri reali, il gruppo è la forma omogenea del più ampio gruppo proiettivo nello spazio a $2m-1$ dimensioni che lascia invariante il complesso lineare definito da un'equazione di Pfaff.

Sono infine considerati i gruppi astratti in isomorfismo oloedrico coi gruppi abeliani $2m$ -ari in un campo arbitrario.



A. C. VLASSOW. — **Nuova costruzione d'una quadrica che passa per 9 punti dati.** — Raccolta matematica di Mosca, (in lingua russa), vol. XXVI, pag. 110-114.

Dati nove punti $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3$ è possibile costruire linearmente tre coniche a, b, c poste rispettivamente nei piani $(A_1, A_2, A_3), (B_1, B_2, B_3), (C_1, C_2, C_3)$ e che si segano due a due in due punti. Se su a, b, c , si prendono tre punti A', B', C' , si potran costruire linearmente i tre altri punti d'intersezione A'', B'', C'' del piano $(A' B' C')$ colle curve a, b, c . I sei punti $A', B', C', A'', B'', C''$ determinano una conica sulla quadrica cercata.



D. R. CURTISS. — **Su certi teoremi del valor medio per le funzioni analitiche di variabile complessa.** — Annals of Mathematics, — Cambridge, vol. 8, pag. 118-126.

Darboux ha stabilito dei teoremi che molto si accostano a quelli rappresentati dalle due formole

$$\left. \begin{aligned} (1) \quad f(x) - f(a) &= (x-a) f'[a + \theta(x-a)] \\ (2) \quad \int_a^x f(y) \varphi(y) dy &= f[a + \theta(x-a)] \int_a^x \varphi(y) dy \end{aligned} \right\} \left(\left| \theta - \frac{1}{2} \right| < \frac{1}{2} \right).$$

Ma fra quelli e questi vi ha una differenza essenziale e cioè che in queste equazioni, ai secondi membri, apparisce un fattore λ il cui valore assoluto è minore di 1. — L'A. è persuaso che nessuna investigazione sia stata fatta sulle formole (1), (2) e loro analoghe per funzioni reali di variabile reale in ciò che riguarda la loro validità senza cangiamento di forma quando x, y, θ ed a assumono valori complessi ed f, φ sono funzioni analitiche dei loro argomenti. Egli considera (1) e (2) come equazioni che definiscono θ quale funzione implicita della x . Quando f e φ sono funzioni reali di variabile reale soggette a certe restrizioni, almeno uno dei rami di questa funzione implicita assume valore reale fra 0 ed 1 per ogni valore di x in un dato intervallo. La questione si riduce a determinare quando le (1) e (2) hanno almeno una soluzione θ della quale almeno un ramo possa venir determinato in una regione limitata quando f e φ sono funzioni di variabile complesse analitiche in una regione B che contiene il punto a . L'A. dimostra che esiste una regione nelle vicinanze di a entro la quale le formole (1), (2), come pure altre formole simili ad esse, rimangono vere.



CH. A. SCOTT. — Nota sui poligoni regolari. — *Annals of Mathematics*, vol. VIII, pag. 127-134.

E' un fatto ben noto che il circolo descritto con centro in un punto P di un'iperbole rettangola e che passa per gli estremi del diametro condotto per P sega l'iperbole nei vertici di un triangolo equilatero. L'A. mostra come i circoli che segano un iperbole rettangola in quattro dei vertici d'un pentagono, ottagon, od ennagono regolare, possono venir descritti con analogia facilità. E' necessario quindi determinare in primo luogo un'iperbole rettangola che seghi un dato circolo $x_2 + y_2 = 1$ in quattro vertici di uno di questi poligoni.

E. WRIGHT. — Linee di curvatura di una superficie. *American Journal of Mathematics*, vol. XXIX, pag. 295-304.

Una superficie è definita intrinsecamente se sono date due forme fondamentali ds^2 e ds^2/ρ ; ossia, colle usuali notazioni

$$\begin{aligned} E du^2 + 2 F du dv + G dv^2, \\ D du^2 + 2 D' du dv + D'' dv^2. \end{aligned}$$

In queste due forme E, F, G , possono avere valori arbitrari ed allora D, D', D'' sono soggetti a tre relazioni. Se le linee parametriche sono linee di curvatura F e D' sono entrambi nulli, ed allora D e D'' sono soggetti a tre relazioni, che non sono soddisfatte a meno che fra i coefficienti E, G della prima forma fondamentale non esista una certa relazione. Quindi se le linee parametriche sono linee di curvatura E e G devono essere soggetti ad una condizione generale; e se questa è soddisfatta, si vede che D e D'' sono in generale definiti e quindi la superficie è intrinsecamente determinata. La condizione equivale, come si vede, alla determinazione di due equazioni differenziali del 1° ordine per E e G . L'Autore determina appunto le due equazioni e ne applica la discussione al caso particolare nel quale è $E = 1$. Estende poi tali considerazioni al caso delle linee asintotiche.



J. E. WRIGHT. — Le ovali della sestica piana. — *American Journal of Mathematics*, vol. XXIX, pag. 305-308.

Come è noto la sestica piana priva di punti doppi possiede al più undici ovali distinte ed il Prof. *Hilbert* ha stabilito, senza dimostrarlo, che queste non possono essere tutte le une esterne alle altre. Di questa affermazione del Prof. *Hilbert* ne è stata ancora data dimostrazione alcuna. Scopo della Memoria è la dimostrazione di questo teorema.



R. D. CARMICHAEL. — Numeri perfetti di quattro fattori primi differenti. — *Annals of Mathematics*, vol. VIII, pag. 149-158.

Numero perfetto è quello che è esattamente divisibile per

la somma dei suoi divisori, sè stesso incluso: il quoziente ne è la molteplicità. Se il numero è della forma

$$N = P_1^{\alpha_1} P_2^{\alpha_2} P_3^{\alpha_3} P_4^{\alpha_4},$$

cioè di soli 4 fattori primi differenti, la molteplicità m non può essere maggiore di 4. I numeri di molteplicità 4 di questa forma furono già discussi dall'A. stesso di questa Memoria (1) il quale ha trovato che di tali numeri non ne esiste che uno solamente, e cioè il numero $30240 = 2^5 \cdot 3^3 \cdot 5 \cdot 7$. Rimangono quindi da studiare i numeri di molteplicità 2 e 3, essendo per la definizione stessa di numero perfetto, escluso il caso $m = 1$.

L'A. dimostra in questa Memoria che i soli numeri perfetti pari di molteplicità 2 sono della forma $2^{z+1} (2^{z+1} - 1)$, ove $2^{z+1} - 1$ è un numero primo, per cui non esistono numeri perfetti pari di molteplicità 2 costituiti da quattro fattori primi differenti. Che inoltre esiste un solo numero di molteplicità 3, cioè il numero $2^9 \cdot 3 \cdot 11 \cdot 31$ e che non esistono numeri perfetti dispari formati da quattro fattori primi differenti.



TH. E. MC. KINNEY. — Su di un tipo di frazioni continue dipendenti da un parametro variabile. — American Journal of Mathematics, vol. XXIX, pag. 213-278.

Ogni sistema di frazioni continue si basa su di un'equazione di condizione riferita ad un dato campo opportunamente suddiviso e che può definirsi per modo che sia sempre possibile determinare, mediante un numero finito di operazioni se un numero dato appartenga o no a quel campo. La relazione che lega ogni singola suddivisione del campo ed il numero che sta a rappresentarla è unica: il numero dato, la sua rappresentazione e l'equazione di condizione definiscono sempre e senza ambiguità un terzo numero del campo.

Il sistema di frazioni continue studiato in questa Memoria si riferisce al campo dei numeri reali, suddiviso mediante un parametro λ , e le suddivisioni vi sono dette intervalli. L'uso di questo parametro suggerisce all'A. il nome di *sviluppi* — λ

(1) American Mathematical Monthly, 1906, pag. 88.

per le frazioni continue di questo sistema. I numeri rappresentativi sono gli interi giacenti nei corrispondenti intervalli. Questo sistema di *sviluppi* $-\lambda$ è una generalizzazione di quello adottato da *Hurwitz* (1) ed il metodo di ricerca poco se ne allontana ancor esso. E' quanto rilevasi dal § 1. Nel § 2 è uno studio degli sviluppi ($\lambda = \lambda'$, $0 < \lambda' \leq 1$) di certe funzioni semplici di λ' che è un'introduzione alla considerazione del caso generale di un numero qualunque del campo. Nel § 3 è assegnato uno *sviluppo* $-\lambda$ finito ($\lambda = \lambda'$) ad ogni numero reale ed è esposto un criterio che permette di decidere se una data frazione continua finita, numericamente uguale ad un numero dato, sia o no lo *sviluppo* $-\lambda$ ($\lambda = \lambda'$) di questo numero. Nel § 4 vengono considerati i caratteri degli *sviluppi* $-\lambda$ infiniti; l'A. è perciò costretto a studiare la convergenza di questi sviluppi e può mostrare che ogni *sviluppo* $-\lambda$ infinito ($\lambda = \lambda'$) è convergente e che, a meno di alcune eccezioni ben determinate, ogni successione di infinita definisce un numero del quale essa è lo *sviluppo* $-\lambda$. Nel § 5 sono esaminati gli *sviluppi* $-\lambda$ inversi e nel § 6 sono fra di loro confrontati certi tipi di sviluppi in frazioni continue.

Il § 7 è dedicato alla ricerca delle relazioni fra gli *sviluppi* $-\lambda$ di numeri equivalenti concludendo col suddividere tali numeri in due classi distinte relative ai loro diversi *sviluppi* $-\lambda$.

C. ALASIA.

ASTRONOMIA

Un nuovo trattato di cronologia astronomica.

L'illustre astron. prof. G. Schiaparelli pubblica nella *Rivista di Astronomia* una lunga recensione del *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie* di F. K. GINZEL (Manuale di cronologia matematica e tecnica). Vol. I. Lipsia, 1906, Hinrichs.

(1) *Hurwitz*. — *Ueber eine Besondere Art der Kettenbruch — Entwicklung Reeller Grossen*. — *Acta Mathematica*, vol. XII.

La splendida recensione dello Schiaparelli ci invita a riassumerla per far conoscere ai lettori l'importanza dell'opera del Ginzel.

La cronologia ebbe forma di scienza regolare solamente da poco più di trecento anni, per mezzo specialmente dei due grandi eruditi, Giuseppe Scaligero (*De emendatione temporum*, 1583) e Dionigi Petavio (*Doctrina temporum*, 1627-1630. Per due secoli (1630-1826) nessuno sperò emulare e vincere l'opera di questi sommi, sebbene la loro dottrina sia stata esaminata, corretta, ampliata da molti, tra i quali Newton, Fréret Matillon. Una vasta sintesi di tutto il sapere cronologico fu tentata verso il 1750 da alcuni Benedettini francesi nell'*Art de vérifier les dates*, la cui ultima edizione uscì fuori negli anni 1818-1844 in 44 volumi in 8°, opera colossale, sommamente utile ed importante, in cui tuttavia le parti matematiche e scientifiche non vi sono trattate in modo regolare. Un trattato generale che comprendesse la Cronologia come scienza ed il modo di applicarla come arte non fu tentato che un secolo fa dall'astronomo regio di Berlino Ludovico Ideler col suo *Manuale di Cronologia matematica e tecnica*, pubblicato negli anni 1825 e 1826, il quale segnò negli studi cronologici un'epoca importante. Quest'opera corrispose pienamente alle speranze e per 80 anni, cioè fino a noi, tenne il primato fra tutti i libri di questa materia. Ma ora anch'essa ha oramai delle parti che dal progresso ulteriore sono rese antiquate. Poichè gli studi sull'antichità egiziana, gli scavi di Mesopotamia, misero in luce tante nuove cose sulla civiltà di quei popoli, che le questioni riguardanti la cronologia di quelle nazioni cambiarono interamente d'aspetto. Così ancora gli studi sulla letteratura Indiana e dei relativi libri astronomici, sui sistemi cronologici dei Cinesi, dei Giapponesi, e delle nazioni loro vicine dell'Asia centrale, orientale e meridionale, su quelli persino di antiche nazioni dell'America centrale ecc., l'opera venuta in luce di Albîrûni, una specie di Ideler arabo, *Cronologia delle nazioni*, composta verso il 1000 dell'era volgare, le nuove ricerche sui Calendari greci e italici per opera specialmente di Augusto Boeckh e di Teodoro Mommsen, accumularono tale immensa materia nuova da render sommamente difficile la ri-

presa di un lavoro come quello di Deler. Il prof. Ginzel, l'autore delle correzioni al *Canone di Oppolzer*, e del calcolo speciale di tutte le eclissi visibili nel campo occupato dalla storia classica per 1500 anni (900 av. C. 600 dopo C.), si assunse il grave compito per esortazioni di uomini autorevoli, e vedendo che stante la strabocchevole copia della nuova materia, un rifacimento del libro dell'Ideler era impossibile, e che per un contenuto nuovo si richiede nuova forma, si accinse ad un'opera originale col suo *Manuale di cronologia matematica e tecnica*, di cui ora compare il primo dei tre volumi.

In questo, destinato per la maggior parte all'esposizione delle cronologie dell'antico Oriente e dei popoli Asiatici, « il materiale d'opera, dice l'A. di tanto eccede le notizie dei classici, che di queste appena si può usare qua e là a modo di complemento o di comparazione ».

Nella parte generale ed introduttiva, l'A. dà tutte quelle nozioni di Astronomia, che in qualche modo si connettono colla misura e col computo del tempo, ed i concetti fondamentali che servono di base a qualunque calendario ed qualunque sistema cronologico. Vi aggiunge alcune tavole utilissime.

Tra le cose interessanti e poco note si rileva l'antichissima forma del calendario lunisolare Sumeriano, usato molto prima che Babilonia comparisse negli annali della storia, il quale, mutati i nomi dei mesi, servì poi di modello a quelli di Babilonia, di Ninive, della Siria e da ultimo anche della Grecia. Rispetto alla cronologia ed al calendario degli Egiziani, l'A. tolse più d'un errore fondamentale, e più di una falsa immaginazione che appoggiata al prestigio di alcuni nomi illustri si erano venute divulgando. Così per es. l'ipotesi che gli Egiziani si servissero contemporaneamente dell'anno vago di 365 giorni e dell'anno stabile di 365 giorni e $\frac{1}{4}$, divisi l'uno e l'altro in modo eguale, coi mesi ugualmente denominati; e che in certe circostanze adoperassero l'anno lunare di 354 giorni. Sta invece che prima del dominio romano non fu in uso effettivo e generale presso di essi che l'anno vago di soli 365 giorni senza intercalazioni. Le feste mobili degli Egiziani facevano il giro dell'anno intero, e di tutto ciò essi si rendevano certamente conto. Nulla dimostra che gli Egiziani

abbiano usato del periodo *Sotiaco* ($365 \times 4 = 1460$ anni), e neppure del periodo del bue *Apis* (25 anni), nè quello della Fenice, nè quello grande di 36525 anni.

Quanto ai calendari usati in Arabia prima di Maometto, è sommamente probabile che almeno una parte degli Arabi preislamici usasse un calendario lunisolare, intercalando, quando necessario, una tredicesima luna. Maometto si dichiarò contrario a questa pratica, e così nacque l'anno maomettano di 12 lune senza mese intercalare, usato anche oggi dal Marocco alle isole della Malesia.

Trattando dei calendari Iranici, l'A. poté usufruire dell'interpretazione oggi molto progredita dello Zendavesta. Tutti si appoggiano all'anno vago di 365 giorni, fuorchè il più antico conosciuto usato in Persia ai tempi di Ciro e di Dario, che sembra fosse una forma del calendario lunisolare babilonico.

Nel capitolo degli Indiani l'A. ci fa sapere come nelle epoche più antiche, rappresentate dai Veda e dai loro commentari teologici e liturgici detti *Brahmana*, essi fissavano coll'aiuto delle stelle vicine il luogo del cielo, dove la Luna era piena. Le stelle erano distribuite lungo lo zodiaco in 28 gruppi o costellazioni dette *naxatra*, così determinate che la Luna nel suo corso ne percorresse una ogni giorno. Il luogo occupato dalla Luna piena fra i *naxatra* definiva la stagione dell'anno in cui uno si trovava. La durata poi dell'anno non era altro che il tempo del ritorno della Luna piena al medesimo *naxatra*. Con poca probabilità oggi si vuole attribuire l'invenzione dei *naxutra* ai babilonesi. La definizione dell'anno lunisolare per mezzo dei *naxatra*, a primo aspetto così semplice, non è priva di grandi difficoltà pratiche. Nei primi secoli dall'era volgare fu costruito un computo nuovo, ancor oggi in uso, esposto nei trattati astronomici detti *Siddhanta*.

Anche le cronologie dei Cinesi e dei Giapponesi, che questi ultimi smisero nel 1873, anno in cui adottarono il calendario Gregoriano, sono fondate sul computo lunisolare. I Cinesi usarono essi pure i *siu* analoghi ai *naxatra* indiani.

Ai computi indiani, od ai computi cinesi, o ad entrambi in qualche parte si accostano quelli dell'India oltre il Gange, quei dell'Arcipelago Malese e quei dell'Asia centrale.

Il sistema cronologico dei popoli dell'America centrale dal Messico al Nicaragua prima della conquista spagnuola, presenta una diversità notevolissima da tutti gli altri. Questi popoli avevano un sistema vigesimale di numerazione: la base perciò dei loro calcoli del tempo era uno spazio di 20 giorni, che ripetuto 18 volte con l'aggiunta di 5 giorni intercalari dava un anno vago di 365 giorni. Lo stesso spazio di 20 giorni ripetuto 13 volte dava un periodo di 260 giorni detto *tonalamatl*. I due periodi di 365 e di 260 giorni partendo da una origine comune e correndo parallelamente, dopo 52 anni e 73 *tonalamatl* ritornavano di nuovo a cominciare insieme. La durata di 52 anni = 73 *tonalamatl* era il fondamento della cronologia storica di quei popoli.

Dei due altri volumi il secondo conterrà la cronologia ebraica e giudaica, quella dei Greci di Europa e d'Asia, quella dei Romani, dei Macedoni e dei Siri. Il terzo tratterà della cronologia dei popoli cristiani.

Schio, 18 ottobre.

D. F. FACCIN.

CHIMICA

HENRI MURAOUR. — **Niveau constant pour laboratoires.**
— (Revue Générale de Chimie - 3 Nov. 1907).

L'apparecchio che l'A. propone ha per iscopo il risolvere il seguente problema: Dato un liquido acquoso qualunque in ebullizione in un recipiente qualsiasi mantenne il livello del liquido costante malgrado l'evaporazione. In teoria basterebbe unire con un sifone avviato il recipiente dato con un altro in cui l'acqua fosse mantenuta a livello costante. In pratica il sifone cessa presto di funzionare a causa delle bolle d'aria provenienti dal liquido in ebullizione e dall'acqua di alimentazione, in generale molto aerata. Ad evitare tale inconveniente l'A. propone essenzialmente di porre lungo il cammino del sifone un palloncino, che funzioni da collettore delle bolle d'aria.

V. LUCCHINI. — **Le acque minerali da tavola.** — Relazione presentata al XIV. Congresso Interprovinciale dell' Alta Italia tenutosi in Parma (18-21 settembre 1907) (L'Industria Chimica - Torino 16 Nov. 1907).

Questa relazione è molto interessante. L' A. osserva giustamente che molta confusione di idee si ha in fatto di acque minerali da tavola. I limiti stabiliti per le acque potabili non devono essere rispettati nelle acque minerali da tavola: queste anche se sono selenitose, se sono pure oltre i 20, i 30, anche i 100, possono essere buone. Invece le acque da tavola non devono contenere elementi ad azione spiccata, o in quantità che soltanto siano tracce; il residuo deve contenere solo gli elementi essenziali al nostro organismo. L' A. critica poi giustamente il modo usato da molti chimici di esprimere la composizione del residuo salino espressa in combinazioni (e non in anioni e cationi, com'è più logico), che sono più o meno probabili e sempre molto discutibili. È ad augurarsi che in un'epoca non lontana anche il clinico, studiando le proprietà terapeutiche di un'acqua minerale, abbia speciale riguardo all'azione di ciascun ione e catione separatamente preso ed all'azione concomitante di tutti questi diversi costituenti del residuo salino, senza fissare la sua affermazione sopra una determinata combinazione.

L' A. prende poi in esame l'acqua minerale da tavola della fonte *Igea in Casino Boario* Comune di Gorzone (Valle Canonica) in provincia di Brescia e ne riporta i dati analitici, esposti secondo i criteri anzi detti. L'acqua col conforto dell'esperienza clinica può venir battezzata col nome di vera e propria acqua da tavola.

L' A. conclude osservando con lo Slokvis che l'effetto fisio terapeutico di un'acqua minerale non equivale alla somma dei singoli componenti la soluzione salina, e non può quindi essere calcolato a priori sopra i soli dati dell'analisi chimica, insistendo ancora sulla necessità del criterio terapeutico sul giudizio di un'acqua minerale da tavola.

Sui fenomeni d'avvelenamento in relazione all'impiego dei composti del cromo. (Ib.) — Sempre maggiore

importanza acquistano e ben giustamente i mezzi atti a diminuire o togliere, se possibile, le dannose conseguenze delle sostanze venefiche.

Però fin'ora sono state prese in poca considerazione le industrie aventi attinenza coi composti del cromo, che ha azione fortemente deleteria sull'organismo umano. Lo sviluppo sempre crescente di tali industrie ha fatto sorgere una campagna della quale si è messo a capo il prof. L. Lewin di Berlino, tendente a rimediare a tale mancanza. Egli in una circolare da distribuirsi nelle officine e tra gli operai (riportata dalla *Chem. Zeit.*, 1907 pag. 1076) ha raccolto le istruzioni che spiegano la tossicità dei composti dal cromo, come si resta avvelenati, come si manifesta l'avvelenamento sulle superfici venute in contatto con le sostanze cromatiche, come agiscono i materiali cromatici velenosi venendo in contatto col sangue, infine come si difende l'operaio dagli avvelenamenti del cromo.

Conservazione dei tubi in caoutchouc. — (Rivista Scientifico-Industriale 15 ottobre 1907).

Il sig. Guerin, nell'*Union pharmaceutique* raccomanda il processo seguente: si fa una dissoluzione di caoutchouc. (Para di prima qualità), nella benzina pura cristallizzabile. Si distende questa dissoluzione, che è di consistenza più che sciropposa, sui tubi mediante un pennello, dopo di averli ben ripuliti, lavati e stropicciati con talco; si passa poi una seconda mano quando la prima è secca.

I tubi così trattati conservano la loro elasticità, sono perfettamente ermetici e si conservano per un tempo indefinito.

E. B.

METEOROLOGIA

L'Osservazione Etneo in rapporto al servizio meteorologico.

L'illustre prof. Annibale Riccò, Direttore dell'Osservatorio di Catania ed Etneo, dà relazione in Rendiconti della R. Accad. dei Lincei. vol. XVI, serie V^a, 2^o sem. fasc. 1^o, delle condi-

zioni affatto speciali, sotto diversi riguardi, nelle quali si compie il servizio meteorico sulla cima dell' Etna.

Posizione. — Coordinate geografiche, determinate dal R. Istituto Geografico militare nel 1897:

Latitudine N	37° 44' 17", 23
Longit. E da Greenwich	14°. 59' 56", 65
Altitudine	metri 2950.4

Distanza dall'Osservatorio da quello di Catania 27 km.

Viabilità. — Il viaggio da Nicolosi all'Osservatorio, senza fermate, dura 6 ore, e da Catania 9 ore: l'antica via da Nicolosi per monte Ratazzi, che si tentò di ristabilire, risultò un sentiero scabroso e pietroso, e quasi impraticabile.

Rifugi. — Esiste una cantoniera meteorico-alpina, costruita nel 1894, a sud del monte Castellazzo, ad alt. m. 1882: un altro piccolo rifugio costruito nel 1903 ad alt. 2500 m. Oltre a questi v'è l'antica Casa del Bosco ad alt. m. 1615, e la Casa Ferraudina o Nuova Casa del Bosco ad alt. 1438 m.

Comunicazioni. — Nel 1898 si poté impiantare una linea telefonica, lunga 17 km., ed avendo l'A. notato che la comunicazione telefonica era possibile anche quando, essendo rotti gli isolatori, il filo posava sui bracci di ferro e quando la linea era stata abbattuta sulla neve, fece attaccare la detta linea nel *Piano del Lago* con semplici ramponi di ferro piantati nei pali a circa 1 metro di altezza per modo che sia poi coperta dalla neve nell'inverno. La comunicazione è abbastanza buona, tanto col filo sospeso ai ramponi, che quando è sepolto nella neve. Bisogna concludere, dice il ch.mo A., che per le correnti telefoniche, che hanno basso potenziale, il legno di castagno dei pali e la neve sono sufficientemente coibenti. Sarebbe però desiderabile la comunicazione col telegrafo senza fili del Marconi.

Acqua. — Si fa uso di acqua di neve fusa al sole o al fuoco e poi filtrata, che però ha un cattivo sapore. Ogui altro modo di aver acqua torna presentemente impossibile. Nell'estate la neve si procura da una specie di piccolo ghiacciaio a circa mezzo km. a NNW dell'Osservatorio; in altri tempi dalla *Cisterna piccola* a 300 m. ESE, od anche dalla *Cisterna grande* o *Cisternazza* a 1 $\frac{1}{2}$ km. SSE.

Alimentazione. — Le provviste da bocca in quell'aria fredda, asciutta, antisettica, per le emanazioni del cratere centrale, si conservano benissimo. Cibo preferito, anzi indispensabile i maccheroni.

Riscaldamento. -- Non essendovi boschi, nè piante arboree isolate, fino a 5 km. di distanza, si adopera come combustibile carbone o petrolio. Per riscaldarsi, quantunque l'Osservatorio sia ben riparato nella sua costruzione, si è ridotti all'uso del malsano ed infido braciere, insufficiente all'inverno. Le stufe di ferro vengono presto corrose dalle emanazioni vulcaniche, e rese inservibili. I caminetti hanno il tiraggio insufficiente, e sono disturbate dai venti, dalla neve ecc. Vi sarebbe a 300 metri a NNE il *Vulcarolo*, piccolo cratere emanante grandi masse di vapore acqueo caldissimo, che con spesa non molto forte, potrebbe condurre all'Osservatorio.

Mal di montagna. — Non tutti ne soffrono, ed in egual modo; i disturbi diminuiscono e passano dopo i primi giorni.

Emanazioni soffocanti. — Si prova un senso penoso di nausea e di soffocazione, quando il vento spinge sull'Osservatorio le emanazioni del cratere centrale, fra le quali si fa sentire specialmente l'idrogeno solforato.

Eruzioni. — Dal 1804 in poi non si è ricordo, nè indizio che il posto occupato dall'Osservatorio sia stato toccato da eruzioni, se non si considera un bombardamento di pietre nel 1899.

Sicurezza. — L'A. fece costruire quattro cuccette di sicurezza nello spessore fortissimo dei muri, le quali si possono ritenere a prova delle bombe vulcaniche.

Gelo ed umidità. D'inverno e di primavera l'Osservatorio Etneo resta sepolto sotto la neve per 4 o 5 metri, cioè sino al secondo piano. Si entra allora salendo dal tetto del primo piano e dalla finestra centrale del secondo. Durante la cattiva stagione l'umidità penetra nei muri, fa cadere gli intonachi e deteriora le serrande.

Strumenti meteorici. — A causa dell'umidità dei geli, delle emanazioni, gli strumenti, specialmente quelli all'aria libera, vanno soggetti a deteriorazioni molto frequenti. Il termobarografo dovette eliminarsi. Nell'estate del 1906 si requisì dal

rinomato Richard uno dei suoi termometri registratori con corsa d'un mese. Si ha un barometro Deleuil (sistema Fortin) che ci osserva dal febbraio 1893 in poi; un evaporimetro collocato nel 1892, un pluviometrico di grande capacità collocato nel 1894: dall'interno dall'Osservatorio con un fornello a petrolio si fa fondere la neve ed il ghiaccio che contiene. Manca l'anemografo, impossibile a conservarsi: la direzione del vento si osserva a mezzo del fumo che esce quasi sempre dalla cima del vulcano.

Osservazioni meteoriche. — Le osservazioni dirette si fanno sempre ad ore 6, 9, 12, 15, 18, 21. Il primo giovedì di ogni mese l'Osservatorio prende parte alle osservazioni internazionali dell'alta atmosfera, anche con ascensioni aerostatiche.

Le *difficoltà* sono grandi. 1° La posizione speciale dell'Osservatorio e la neve all'inverno. 2° I locali inadatti per un soggiorno continuato. 3° Il personale troppo scarso per i due Osservatorii. 4° La scarsità della paga del personale, il quale non ha diritto ad alcuna indennità quando va a prestare servizio all'Osservatorio Etneo: 5° La dotazione eguale o minore di quella degli altri Osservatori italiani, che deve servire per due Osservatorii, uno dei quali in condizioni del tutto eccezionali.

Discussione delle osservazioni. — Ora gli osservatori si possono valere di 15 anni di osservazioni regolari fatte all'Osservatorio di Catania ed anche di 31 anni di buone osservazioni fatte a Riposto nell'Istituto Nautico. Si è ricavato dai registratori l'andamento diurno per determinare le correzioni da introdurre nei valori osservati nelle ore 6, 9, 12, 15, 18 e 21 per ridurli al medio, e poi si è ridotta la serie discontinua col metodo delle differenze con Catania e Riposto, ad una serie continua di 15 anni (1892-1907).

In fine i ch.mi dott. L. Mendola e F. Eredia danno un secondo **riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite all'Osservatorio su l'Etna dal 1892 al 1906.**

Tale riassunto sarà svolto in una Memoria di prossima pubblicazione sulla « Meteorologia dell'Etna ».

L'assorbimento selettivo delle radiazioni calorifiche.

I ch.mi sigg. A. Bemporad e L. Mendola pubblicano in

Memorie Soc. Spettr. It. vol. XXXVI, anno 1907, il risultato delle loro osservazioni attinometriche e fotometriche all'Osservatorio Etneo, di cui furono incaricati dal direttore Riccò nell'intento di vedere se anche per le radiazioni calorifiche sussisteva il fenomeno dell'assorbimento selettivo, ormai posto in luce in modo indubbio da recenti ricerche eseguite in quell'Osservatorio per le radiazioni luminose. È un lavoro accurato, che attesta la valentia dei due ch.mi AA.

Misure magnetiche nei dintorni di Torino

A Torino e nei suoi dintorni si riscontra una anomalia negli elementi del magnetismo terrestre, riscontrata fin da quando Humboldt e Gay-Lussac li misurarono. Anche altri verificarono la medesima anomalia: Danza, Chistoni, Rizzo ecc. Il ch.mo sig. dott. D. Boddaert stimò utile il cercare a limitare tale anomalia con fitta rete di stazioni in un dato raggio intorno a Torino.

La stessa idea aveva avuta anche il P. Denza, facendo parecchie stazioni intorno a Torino, e in Torino stessa; ma queste furono troppo limitate, e disgraziatamente non osservò che la sola Inclinazione.

Anche il Rizzo in *Atti Accad. delle Scienze Torino*, vol. 32, dice di aver eseguito molte stazioni, ma il suo lavoro non è ancora pubblicato, ed egli osservò in altra regione.

Ora il sig. Boddaert in una sua pregevolissima Memoria dell'*Accad. R. delle Scienze di Torino*, serie II, tom. LVIII, pubblica i risultati da sè ottenuti, adoperando strumenti di proprietà del Gabinetto di Fisica della R. Università: un *declinometro* del modello di Kew, modificato del Chistoni e fabbricato dal Salmoiraghi di Milano, sotto la direzione del medesimo Chistoni; un *inclinometro* del modello di Dover; un cronometro da tasca Dubois et Leroy n°. 3671 di proprietà dell'Osservatorio di Moncalieri; un piccolo aneroide inglese, un termometro Salmoiraghi annesso al magnetometro.

Diamo i risultati, riproducendo le due tabelle di riepilogo che l'A. dà in fine della sua Memoria, nelle quali le Stazioni sono disposte in ordine di longitudine per la declinazione, ed in ordine di latitudine per la inclinazione. Essi sono poi ridotti all'epoca comune 1906,0.

DECLINAZIONE

nelle stazioni disposte per ordine di *Longitudine* crescente

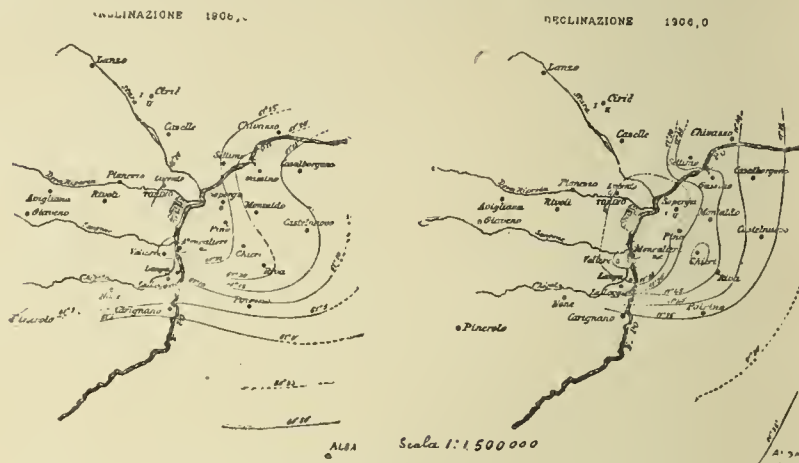
STAZIONI	Longitudine	Declinazione osservata		Declinazione ridotta a 1906,0
		1905	1906	
Pinerolo	7° 20',9		11° 24' 40"	11° 26',8
Giaveno	7 21 ,4	10° 22' 02"		10 19 ,5
Avigliana	7 23 ,0		11.52.09	11 55 ,0
Lanzo I	7 28 ,9		13.34.20	13 37 ,0
" II (1907)	"		8.50.37	
Rivoli	7 30 ,0		12.24.00	12 25 ,8
Pianezza	7 32 ,2		12.54.41	12 56 ,7
Cirié I	7 36 ,0		12.13.17	12 16 ,1
" II	7 36 ,8		11.00.57	11 04 ,7
None	7 37 ,3		12.05.06	12 07 ,3
Lucento	7 38 ,5		11.55.29	11 59 ,1
Caselle	7 39 ,4		12.39.57	12 43 ,8
Moncalieri Vallere	7 40 ,6	11.29.49	11.23.20	11 24 ,8
" R. Castello	7 41 ,2	11.17.37	11.07.27	11 14 ,3
" Langa	7 41 ,9	11.51.08	11.57.00	11 55 ,6
Carignano	7 43 ,4		11.33.00	11 34 ,3
Soperga I	7 46 ,1	12.15.20		12 14 ,6
" II	7 46 ,5		11.03.59	11 05 ,8
Settimo	7 47 ,1	11.45.05	11.42.17	11 43 ,0
Pino I	7 47 ,1	11.53.24		
" II	7 47 ,9		11.47.58	11 51 ,3
Gassino	7 49 ,0		11.46.37	11 49 ,9
Poirino	7 49 ,4		11.33.50	11 35 ,5
Chieri	7 50 ,4	11.54.52	11.49.38	11 52 ,7
Montaldo	7 50 ,9			11 44 ,9
Riva presso Chieri	7 52 ,2	11.46.22	11.42.13	11 44 ,9
Chivasso	7 53 ,2	11.40.30	11.40.15	11 41 ,6
Casalborgone	7 57 ,0	11.38.52	11.37.13	11 38 ,9
Castelnuovo	7 57 ,8	11.38.49	11.36.36	11 38 ,6
Alba	8 00 ,7	11.25.36		11 24 ,1

INCLINAZIONE

nelle stazioni disposte per ordine di *Latitudine* crescente

STAZIONI	Latitudine	Inclinazione osservata		Inclinazione ridotta a 1906,0
		1905	1906	
Alba	44° 41',0	60° 47',1"		60° 46',7
Pinerolo	44 53,1		61° 05',2"	61 08,2
Carignano	44 53,3		61 00,4	61 01,3
Poirino	44 56,2		61 04,4	61 07,6
None	44 56,6		61 17,3	61 18,8
Moncalieri Langa .	44 58,1	61 09,9	61 11,7	61 11,9
Riva presso Chieri .	44 58,8	61 22,5	61 18,0	61 22,1
Moncalieri R. Castello	45 00,3	62 08,7	62 16,6	62 10,9
" Vallere	45 00,4	61 48,1	61 52,2	61 50,0
Chieri	45 01,1	61 26,8	61 24,5	61 23,7
Castelnuovo	45 02,1	61 16,4	61 21,0	61 19,0
Pino I	45 02,2	61 31,5		61 28,7
" II	45 02,4		61 22,5	
Giaveno	45 02,6	60 55,5		60 53,8
Avigliana	45 03,5		61 06,4	61 05,2
Rivoli	45 04,0		61 26,9	61 28,7
Montaldo	45 04,0	61 20,0	61 18,2	61 18,1
Soperga II	45 04,6		62 01,0	62 03,0
" I	45 04,7	61 49,2		61 50,0
Lucento	45 05,6		61 28,2	61 29,5
Pianezza	45 06,2		61 11,4	61 11,1
Casalborgone	45 07,8	61 12,8	61 13,8	61 14,1
Gassino	45 08,2	61 25,0	61 15,5	61 18,8
Settimo	45 08,2	61 22,2	61 17,0	61 21,6
Chivasso	45 11,0	61 22,0	61 21,5	61 23,2
Caselle	45 11,1		61 11,2	61 12,3
Cirié II	45 12,8		61 22,3	61 23,2
" I	45 13,5		60 25,3	60 28,2
Lanzo I	45 16,2		61 31,6	61 33,8
" II (1907) . .	"		63 25,5	

In base ai risultati così ottenuti, l'A. compose due cartine delle linee isogone ed isocline per l'epoca suddetta, le quali per gentilezza del medesimo, riproduciamo.



Riservandosi l'A. di rilevare più minutamente il significato di queste curve, quando avrà potuto comunicare anche i valori della componente orizzontale, si limita ora a segnalare: 1° la quasi impossibilità di segnare delle linee magnetiche continue per la parte occidentale della regione torinese; 2° la convergenza delle curve verso un punto situato all'altezza del Comune di La Loggia, e la loro curvatura opposta a quella del Po.

Osservazioni meteorologiche del 1906 fatte nel R. Osservatorio di Catania.

I ch.mi sigg. A. Riccò e A. Cavasino pubblicano una Nota sulle Osservazioni meteorologiche fatte nel 1906 nell'Osservatorio di Catania. Digni di nota sono, in confronto a quelli del 1905, i valori della temperatura, sensibilmente più alto quello dell'inverno, un po' più bassi quelli delle altre stagioni, in modo da compensare, così che la media annua del 1906 è uguale a quella del 1905. Per la pressione è accaduto quasi l'inverso; notevole l'eccesso dell'umidità assoluta e relativa e la minor trasparenza dell'aria nell'inverno e nell'autunno, e quello della nebulosità nell'inverno 1906 in confronto al 1905, in relazione col grandissimo eccesso della pioggia nell'autunno, nell'inverno e nella media annuale del 1906 in confronto al 1905.

Schio, 10 Novembre 1907.

D. F. FACCIN.

BIBLIOGRAFIA

PALADINO GIOVANNI. — **Nuovi studii sulla placentazione.**
— Memoria accompagnata da tre grande tavole litografate e pubblicata negli *Atti della Reale Accademia medico-chirurgica di Napoli* — Vol. 61, fasc. 1^o 1907.

L'Autore con un lavoro di oltre 60 pagine, illustrato da nitide figure in ogni singola parte, studia complessivamente il capitale problema della placentazione della donna, tenendo presente i principali stadii del processo, la letteratura internazionale al riguardo molto discordante, ed usufruendo della conoscenza piena del processo di placentazione nei varii ordini di mammiferi, affine di non deviare dell'esatta interpretazione dei singoli fatti in ispecie.

E sì, che non vi è argomento pari a questo che può far smarrire facilmente la retta via, stante l'accumulo addirittura schiacciante delle opinioni disparate, rese anche più discordanti dalla disformità dei processi che sono inatti nei differenti ordini di mammiferi, dappoichè in nessun altro lavoro fisiologico si raggiungono gli stessi scopi con i mezzi i più diversi.

L'esposizione è contenuta nei dieci seguenti capitoli:

I. Dell'annidamento dell'uovo e della costituzione della decidua della donna.

II. Del sorgere della cavità incubatrice o della camera dell'uovo.

III. Della struttura dei villi e della genesi dello strato sinciziale.

IV. Dove e come si attaccano i villi alla decidua.

V. Cosa intendere per trofoblasto e trofosfera e differenza tra loro e l'ambiotrofo.

VI. Della genesi degli spazii intervillosi.

VII. Cellule gigantesche, loro genesi e tempo nel quale appaiono nella placenta umana.

VIII. Scambio materiale tra la madre e l'embrione.

IX. Conclusioni riassuntive.

Quali risultati di rigorosa induzione e di appropriata critica vanno segnalati quelli che seguono;

1) Per ben orientarsi sull'annidamento dell'uovo nell'utero della donna bisogna innanzi tutto stabilire che la mucosa uterina si trova già preparata, e quindi ha già subito profondi cangiamenti, cioè si è *trasformata in decidua*, la quale non è punto una *neoformazione uniforme*.

2) Lo schema della decidua umana, quale lo si ritiene generalmente, è del tutto errato. E difatti alla sua formazione non vi partecipa nè l'epitelio superficiale uterino, nè l'epitelio glandolare. Quello cade ed insieme si distacca l'epitelio che riveste il primo tratto dei tubi glandolari, mentre il resto dell'epitelio glandolare si distrugge gradatamente *in situ*. Frattanto migrano nello stroma della mucosa cellule linfoidi in grande quantità, le quali aumentano sempre più di numero ed in buona parte anche in dimensione trasformandosi in *cellule deciduali*, cioè a dire in cellule poliedriche, fusiformi, irregolarmente triangolari e tutte con un florido nucleo e con ricco protoplasma. Intramezzate alle cellule deciduali restano disseminate da per tutto cellule linfoidi, però in certi punti sia della *caduca basalis* sia della *capsularis* sono accumulate in cospicua proporzione. Molte di tali cellule linfoidi hanno nucleo polimorfo, altre sono linfociti e tra questi non mancano eritroblasti, normoblasti o globuli rossi nucleati.

La caduca della donna, adunque, è una formazione fondamentalmente *ematogenetica ed angioblastica*. Si differenzia assolutamente da quella dei carnivori e dei pachidermi, nei quali il lavoro deciduale è *a base epiteliale*. Ha gradi di rassomiglianza colla decidua della cavia, del mus decumanus ecc., ma ne differisce per un punto molto importante, come si può riscontrare nell'originale.

3) Il punto della decidua ove si arresterà l'uovo non è punto determinato, e quindi il *lavorio* deciduale è molto esteso ed in dati casi assolutamente esuberante.

4) L'uovo fecondato nella donna non si annida nè direttamente nel *cavum uteri*, nè nella *spessezza della mucosa* dopo aver traversato l'epitelio, ma in cambio si forma una *sinuosità della decidua*, che è la mucosa profondamente trasformata, come si è detto di sopra. I bordi dell'insenatura crescono, s'innalzano, si raggiungono e si fondono senza la-

sciarvi traccia. Alcuni parlano come mezzi di chiusura di un turacciolo fibrinoso o proprio di un coagulo sanguigno, ma in simili casi si è dovuto trattare di un fatto abnorme e d'incompleta concrenscenza della *capsularis*.

5) Il corion dell'uovo umano già al 13^o, 14^o giorno è fornito di villi più o meno ramificati su tutta la sua superficie. Risultano di *connettivo* e di *mucosa* tra i cui ordinarii elementi spiccano alcune cellule rotonde con *propoplasma reticolato* ricco di *granulazioni acidofile*. Dalla seconda settimana in poi i villi sono forniti di vasi contenenti corpuscoli rossi e qualche leucocito.

Hanno poi un rivestimento epiteliale di due strati, cioè il profondo o strato di Langhans, ed il superficiale, *sinciziale* o *plasmoidiale* anche detto. Il superficiale proviene dal profondo ed entrambi derivano dall'*ectoblasto* e quindi dal materiale di segmentazione. Dopo la positiva dimostrazione data dall'A. della caduta dell'epitelio uterino e della nessuna partecipazione sua alla formazione deciduale della donna ecc. si è resa insostenibile la *derivazione da esso dello strato sinciziale*.

6) Dove nello strato profondo e nelle così dette *colonne cellulari* vi si trovano stadii differenti di mitosi, invece nello strato sinciziale e relative *gemme* vi è una spiccata moltiplicazione amitotica dei nuclei, che talora per scissione incompleta formano catene più o meno lunghe.

7) La formazione a scopetta si trova a tratti sullo strato sinciziale. In corrispondenza il sincizio diviene alveolare, per cui questo strato acquista un maggior grado di coesione e contemporaneamente la possibilità d'isolare le correnti esterne moltiplicandole ed accrescendo la tensione di superficie.

8) È errore continuare a ripetere che i villi si attaccano alla decidua approfondandosi in essa, e molto meno nelle glandole della mucosa uterina. In cambio l'innesto dei villi avviene sulla superficie della decidua, oppure su qualcuna delle rare propaggini che questa manda verso il corion. Nel punto di attacco il villo perde lo strato sinciziale, mentre gli elementi dello strato profondo si moltiplicano per mitosi sì da formare dei veri *cumuli* o *colonne cellulari*. Alla sua volta la decidua non resta indifferente, ma aumenta la sostanza intercellulare,

si addensa, le cellule s'impiccioliscono, e nell'insieme passa colla zona superficiale a *simplasma* o *strato simplastico*.

9) Non è da confondersi, come del resto non pochi pur fanno, il *trofoblasto*, la *trofosfera*, il *trofospongio* con l'embriotrofo nel senso di Bonnet. Si distinguono tra loro tanto per la costituzione istologica quanto per la genesi.

10) Gli spazi intervillosi non sono nè vasi preesistenti, nè vasi neoformati dilatati, e neppure sono spiegabili cogli altri schemi ammessi dai differenti osservatori. Per l'A. gli spazi intervillosi inizialmente non sono altro se non i residui della camera incubatrice o spazio intercedente tra il corion e la capsula deciduale. Dopo l'attacco dei villi alla decidua, gli spazi intermediari restano in comunicazione tra loro, ma chiusi tra il corion e la capsula deciduale.

11) Secondo le osservazioni dell'A. la comunicazione tra i detti spazi ed i vasi deciduali al primo mese non è ancora avvenuta. Ciò del resto è in perfetto accordo col primo loro contenuto, che *non è sangue* come generalmente si ammette. D'altra parte, se dall'inizio si stabilisse tale comunicazione, l'irrompere del sangue sgorgato dai vasi materni impedirebbe la continuazione del processo gravidico, l'attacco dei villi alla decidua, ecc.

12) Il primo contenuto degli spazi intervillosi è una *emolinfa sui generis* prodotta dalla decidua, e costituita da vari elementi fra cui cellule linfoidi, normoblasti o corpuscoli rossi nucleati, i prodotti della profonda istolisi che invade parte delle cellule deciduali e tutto l'epitelio delle poche glandole che sfacendosi non hanno perduto ancora la comunicazione colla camera incubatrice ed altro.

13) L'ufficio del contenuto anzidetto è quello di fornire secondo l'A. il primo nutrimento all'embrione avanti lo sviluppo della circolazione allontoidea, e per tale ufficio non è da confondersi nè coll'embriotrofo, nè col latte uterino dei pachidermi.

14) Le cellule gigantesche provengono da diverse sorgenti, ma le più generali sono la neoformazione deciduale e secondo l'A. le fibrocellule muscolari.

15) È stato facile per tanto tempo contentarsi a ritenere

lo scambio materiale tra la madre e l'embrione quale un puro fenomeno osmotico tra il sangue dell'una e dell'altro. Intanto lo scambio materiale tra la madre e l'embrione non avviene per tutto il primo periodo della gestazione tra il sangue materno e l'embrione, ma invece tra i villi coriali e la decidua e propriamente tra il *rivestimento sinciziale dei villi coriali ed il primo contenuto degli spazii intervillosi*, onde ne segue tra l'uno e l'altro si avrebbe un vero fenomeno di simbiosi, per cui se l'embrione respira e si approvvigiona di nutrimento della madre, contemporaneamente le dà coi prodotti di dissimilazione del suo metabolismo elementi morfologici e chimici inservienti a spiegare i fatti sin'ora incomprensibili della *telegonia* o di trasmissione a così dire riversiva di caratteri ereditarii dall'embrione alla madre, nonchè di trasmissione di germi morbosi infettanti da quello a questa, germi arrivati nell'embrione col zoosperma.

16) I *vettori* di questi germi sono le *isole di proliferazione sinciziale*, le quali si distaccano e migrano nelle vene profonde della decidua, e quindi nel torrente circolatorio materno, che lo porta all'ovaio e ad altri organi.

ANNIBALE BROGLIO. — **Alcune osservazioni sulla somatometria e sui risultati che ricavansi dalle misure relative.** — « Rendiconti del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. » Serie II, Vol. XXXIX, 1906.

Questa nota si divide in due parti, la prima contiene alcune osservazioni critiche, riguardanti principalmente la interpretazione da darsi ai risultati delle ricerche somatometriche e la seconda tende a comprovare con uno studio sperimentale quelle osservazioni.

Parte prima. — Il metodo statistico introdotto nella biologia ha dato origine alla *biometrica*, di cui la *somatometria* di Camerano ed Andres è una branca particolare. I biometri esteri adoperano procedimenti statistici, che non è il caso di riportare in questo sunto, perchè sono in sostanza quelli usati comunemente dalla *statistica*.

Andres e Camerano invece di valersi delle misure assolute operano come segue: scelta nell'animale una lunghezza *ben*

determinata e poco variabile che dicono *lunghezza base*, esprimono le altre lunghezze rispetto alla base, per esempio *in millesimi della base*. A tale scopo risolvono la proporzione $L:l = 1000:x$ essendo L ed l le misure assolute della base e della dimensione considerata. (La risoluzione di queste proporzioni è resa spiccia mediante tavole apposite).

Il Cattaneo mette in dubbio la possibilità di paragonare i valori scavati per le *differenze fittizie* prodotte dalle variazioni della base; ma Camerano risponde che i valori sono paragonabili senza restrizioni.

L'A. ritiene che per la paragonabilità dei diversi individui sono necessarie restrizioni, e principalmente una certa somiglianza di forma, come appare anche da uno studio del Frassetto. Approva invece il Camerano dove questi lascia intendere che le misure somatometriche sono dei rapporti, ma al Broglio sembra che questa affermazione dovrebbe essere più esplicita e che talora se ne dimentichi lo stesso Camerano. Crede doveroso di insistere su ciò, perchè coloro che trattano le misure Camerano come assolute, trascurando che sono unicamente *rapporti*, partono da un presupposto erroneo. A tale scopo l'A. osserva che dalla proporzione surriferita si ricava $x = 1000 \cdot \frac{l}{L}$, dalla quale vedesi chiaramente « che

« 1000 è un *coefficiente di proporzionalità* e che le misure somatometriche esprimono semplicemente il rapporto tra la lunghezza considerata e la lunghezza-base. È illogico il voler dare ad esse un significato diverso. Essendo poi l ed L due variabili, è ben naturale che dal valore del rapporto non si possa dedurre la variazione *effettiva* di ciascuna ». E più innanzi il Broglio dice « È bene tener presente che *non esiste una dimensione che sia base in senso assoluto*, bensì può esistere una base in uno studio particolare se l'autore limita la sua ricerca al confronto con una dimensione prestabilita. Guidato dalla natura della questione e dai dati morfologici e fisiologici precedentemente raccolti, lo studioso sarà indotto a prendere come base una speciale dimensione, *in quanto crede o spera che questa via conduca a risultati per lui più vantaggiosi*, mettendo in evidenza certe correlazioni

« piuttosto che certe altre. Ma, in uno studio completo delle *cor-*
 « *relazioni*, bisognerebbe nel rapporto $\frac{l}{L}$, variare l ed L in
 « tutti i modi ».

Il Broglio osserva ancora (a proposito di uno studio del GRIFFINI) che, scegliendo come lunghezza base la dimensione che presenta negli individui considerati la massima costanza, nel confrontare quegli individui le misure relative tendono a confondersi colle assolute (1). Ricorrendo a questa base costante si vuole dare generalità alle conclusioni, o renderle indipendenti dalla base: ma per raggiungere questo scopo non v'è che ricorrere direttamente alle misure assolute.

L'A. viene poi ad esporre succintamente il particolare procedimento statistico ideato dal Camerano per gli studi somatometrici, in sostituzione del metodo statistico ordinario che sarebbe troppo sintetico per queste ricerche. Su tale metodo, che pure non è il caso di riportare in questo sunto, il Broglio osserva che esso « si riduce in fondo alla semplice
 « restrizione dei valori trovati; però, invece di presentare di-
 « retamente questi valori, li espone attraverso una serie di
 « *indici*. Questo metodo dovrebbe mettere in evidenza special-
 « mente la distribuzione e il raggruppamento dei valori stessi.
 « ... Questi scopi si raggiungono anche coll'uso dei diagrammi...
 « facendo precedere il diagramma alle costanti del metodo sta-
 « tistico ordinario, si verrebbero in certo modo ad avere sot-
 « toocchio tanto i dati analitici quanto i dati sintetici ». E
 nel terminare la parte prima l'A. afferma ancora « la conve-
 « nienza di costruire prima il diagramma per ricavarne norme
 « buone ed utili. Se poi la linea di frequenza fosse eccessiva-
 « mente irregolare, potrebbe convenire di non calcolare le co-
 « stanti, che per la irregolarità della distribuzione esprime-
 « rebbero male, o anche interamente falsate, le modalità della
 « variazione ».

(1) Infatti se l' ed l'' sono in due individui le misure assolute di una certa dimensione e se la misura assoluta L della base è costante, il rapporto $\frac{l'}{L} : \frac{l''}{L}$ della due misure relative è uguale ad $l' : l''$ ossia al rapporto delle misure assolute.

Parte seconda. — L'A. confronta i risultati ottenuti con due diverse misure relative da 50 maschi di *Astacus pallipes*, *Lereb.* di grossezza media.

La prima misura è ricavata col metodo Camerano-Andres prendendo per base la lunghezza totale dell' apice del rostro al punto medio posteriore del telson. Qui il Broglia osserva che la trasformazione ottenuta colla proporzione $L:l = 1000:x$ può anche interpretarsi considerando che 1000 siano (per. es.) millimetri. Allora x dà in mm. il valore della dimensione omologa ad l nell'individuo geometricamente simile al dato, che si ottiene attribuendo alla base L la lunghezza di 1000 mm. Appare di qui che « col procedimento ordinario della somatometria ogni individuo può ritenersi trasformato in un altro « geometricamente simile, in modo che tutti gli indiviui abbiano eguale la dimensione considerata come base. In altre « parole con quel procedimento gli individui vengono confrontati (come suol dirsi) *a parità della dimensione presa come « base ».*

Analogamente l'A. stabilisce la seconda misura relativa, trasformando ogni individuo in un altro geometricamente simile in modo che tutti abbiamo lo stesso volume. Stabilendo il volume comune di 50 cm³, la trasformazione si farà (secondo la teoria dei solidi simili) colla formola

$$l : x = \sqrt[3]{v} : \sqrt[3]{50}$$

essendo v in cm³ il volume dell'individuo ed l ciascuna dimensione lineare. Notisi che, considerando 50 come numero, queste misure relative esprimono (prescindendo dal coefficiente di proporzionalità $\sqrt[3]{50}$) il rapporto tra la lunghezza considerata e la radice cubica del volume.

A questo punto l'A. espone i calcoli per ottenere le classi nelle due misure adoperate, riporta la serie dei coefficienti e delle misure assolute e dà i diagrammi che mettono in evidenza il confronto dei risultati provenienti dalle due misure. Trascurando questa esposizione di cifre, ecco addirittura le conclusioni più notevoli:

a) — il rapporto delle due lunghezze dello scudo e dell'addome con la lunghezza totale dell'animale si mantiene abbastanza costante; invece le dimensioni stesse sono in una relazione assai irregolare rispetto al volume. Questo diverso comportamento si verifica in maggior grado per la lunghezza dell'addome.

b) — al contrario la lunghezza delle estremità presenta una relazione più costante rispetto al volume che rispetto alla lunghezza totale. Questo fatto si verifica in massimo grado pel forcipe e gradatamente meno per le altre estremità.

Vedesi di qui che, adoperando differenti misure relative, si ottengono risultati diversi, e talora anche opposti, e perciò le conclusioni di queste ricerche non devono mai essere date in senso assoluto ma sempre in relazione al particolare procedimento della misura relativa adoperata.

In fine l'A. dà anche i valori acquistati dalla lunghezza totale nella misura a parità di volume, trovando che la relazione fra la lunghezza totale ed il volume è incostante ed irregolare. Ciò dimostra che la lunghezza base, e ciò qualsiasi altra dimensione lineare, non può servire come indice del volume.

Nel complesso le critiche del Broglia se non intaccano l'essenza del procedimento somatometrico, tendono a limitarne notevolmente la portata, e perciò gli studiosi che si valgono di quel procedimento farebbero bene a tenerle nel debito conto, e ad intervenire nel dibattito per determinare l'estensione che deve logicamente attribuirsi ai risultati delle ricerche somatometriche.

AMILCARE PANELLA. — **Azione anticuraria del principio attivo della capsula surrenale.** — Atti della Società Toscana di Scienze Naturali: Memorie Vol. XXII e Arch. ital. de Biol. Vol. 47, 1907 pag. 17-30.

L'A., nel succedersi di numerose esperienze dirette ad altro scopo, ha potuto osservare una certa azione inibitrice, esercitata dal principio attivo surrenale, su quella ben nota del curaro.

Le conclusioni principali dell'A. affermano che il prin-

cipio attivo surrenale ritarda notevolmente nella *rana esculenta* l'azione del curaro, sia che le sue sostanze vengano iniettate commiste, sia che la iniezione avvenga in sede diversa per ciascuna di esse. Inoltre, questa azione anticuraria del principio attivo surrenale può impedire l'avvelenamento completo — immobilità assoluta — che si avrebbe con dosi minime di curaro. Non sembra, infine, che questa azione anticuraria si prolunghi, iniettando il principio surrenale in parecchie riprese.

Nelle sue ricerche l'A. ha sempre usato il principio attivo surrenale preparato dall'Istituto Sieroterapico di Milano.

L'A. si propone di continuare e ampliare queste sue ricerche.

DRAGO UMBERTO. — **Sul reotropismo degli spermatozoi.** — « Atti Soc. Gioenia Sc. Nat. Catania » S. 4. V. XX.

L'A., che ha studiato in un precedente lavoro sperimentale l'azione degli stimoli chimici sugli spermatozoi animali, indaga in questo nuovo lavoro l'influenza degli stimoli meccanici sulle cellule sessuali, e precisamente il reotropismo.

Dopo aver notato che non esiste sull'argomento relativo agli spermatozoi che una sola ricerca del Battelli sugli spermatozoi del bove, e nessuna sugli altri animali o molto meno nell'uomo, riferisce una serie di esperienze da lui eseguite con un metodo molto semplice che descrive e raffigura.

Da tali osservazioni risulta: che gli spermatozoi degli animali esaminati hanno la proprietà di muoversi contro le deboli correnti liquide; che questa proprietà non è generalizzata a tutti gli elementi dello stesso animale, e che nei vari animali adoperati, appartenenti a differenti tipi presenta notevoli differenze di intensità, essendo più spiccata nei mammiferi, specialmente nell'uomo, meno nei molluschi e appena apprezzabile negli echinodermi.

Questa variazioni di intensità del fenomeno nei vari tipi sarebbe secondo l'A. probabilmente dipendente da adattamenti collegati allo stabilirsi della fecondazione interna, più o meno completa, nei relativi animali.

Come corollario di tali risultati l'A. assume che gli sper-

matozoi dei mammiferi sono reotropici, e quindi nelle condizioni normali penetrano nei genitali interni e raggiungono l'ovo per lo stimolo direttivo esercitato su essi dalle correnti liquide determinate dall'epitelio vibratile.

Conchiude notando che tale proprietà non ha soltanto valore biologico, ma può forse chiarire nel campo medico alcuni oscuri casi di infecondità maschile.

Dott. VALERI. — **Influenza della temperatura sull'azione di alcune sostanze sul cuore di rana.** — Archivio di Fisiologia, maggio 1907.

L'azione della temperatura sul cuore di rana alla stato normale è stata studiata largamente, pochi autori invece ed in modo incompleto studiarono l'influenza della temperatura sul cuore sottoposto all'azione delle sostanze cardiache. L'A. ha cercato di vedere quali fossero le modificazioni che il variare della temperatura apposta sul cuore di rana sottoposto all'azione di alcune fra le più importanti sostanze cardiache. Distrutto completamente il midollo metteva allo scoperto, il cuore, lo sospendeva alla Engelmann, immergeva la rana in una vaschetta contenente soluzione fisiologica, immersa alla sua volta in un'altra ripiena d'acqua di cui faceva variare la temperatura per mezzo di una lampada a gas sottoposta. La soluzione fisiologica veniva in tal modo a raffreddarsi o riscaldarsi.

Per quanto riguarda il cuore *allo stato normale*, l'A. ha potuto constatare, analogamente a quanto era già stato da altri dimostrato, che l'elevamento della temperatura produce acceleramento del ritmo ed aumento nell'altezza della escursione, l'abbassamento invece dà rarefazione e diminuzione nell'altezza della escursione stessa. Ha osservato poi che riportando alla primitiva temperatura il cuore, che per qualche tempo sia stato riscaldato o raffreddato, esso tende a riprendere l'iniziale numero di battiti.

Nel cuore *atropinizzato*, l'aumento della temperatura provoca un acceleramento, l'abbassamento della temperatura invece dà un rallentamento del ritmo cardiaco, rallentamento che però non è tale da riportare il cuore al numero iniziale di battiti.

Nel cuore rallentato dall'azione del *digalen*, della *digitalina*, della *strofantina* ed anche della *sparteina* o *coffeina* l'elevamento della temperatura determina un acceleramento che facilmente fa raggiungere ed anche sorpassare il numero iniziale delle rivoluzioni cardiache; dunque l'azione rallentante del farmaco viene annullata dall'alta temperatura.

L'abbassamento della temperatura invece dà un rallentamento ancora più marcato del ritmo cardiaco.

Anche dopo la rarefazione delle pulsazioni prodotta dalla *tintura d'aconito*, dalla *aconitina* e dal *veratro verde* l'aumento della temperatura produce acceleramento e l'abbassamento un rallentamento ancor più marcato.

Si vede adunque che la temperatura elevata favorisce e rinforza l'azione delle sostanze che accelerano il ritmo cardiaco ed ostacola o toglie quella dei farmaci che lo rallentano: la bassa temperatura invece, se rende più evidente l'azione dei farmaci che danno una rarefazione delle pulsazioni, diminuisce od annulla l'azione delle sostanze che danno un acceleramento.

Se poi il cuore rallentato od accelerato da un farmaco venga portato ad una temperatura più alta o più bassa e poi riportato al primitivo grado di calore, esso tende a riprendere il numero iniziale di pulsazioni e tanto più vi si avvicina per quanto maggiore è il tempo che rimane in questo nuovo ambiente.

Poichè adoperando sostanze che agiscono in modo vario, alcune eccitando, altre paralizzando o sulla fibra muscolare del cuore o sul sistema nervoso si hanno sempre le stesse modificazioni elevando od abbassando la temperatura (un acceleramento del ritmo nel primo caso, un rallentamento nel secondo) l'A. conchiude dicendo che anche dallo studio farmacologico da lui eseguito non si può portare un sostegno ad una delle teorie che si contendono il campo per spiegare il meccanismo d'azione della temperatura sul cuore.

MARRASSINI. — **Contributo sperimentale allo studio della Fisiopatologia del Cerveletto.** — Tipog. Valenti. Pisa 1906.

L'A. ha praticato nel cane una serie di demolizioni par-

ziali del cervelletto interessando ora più o meno estesamente i lobi laterali senza ledere il lobo medio, ora esclusivamente parti più o meno estese del lobo medio, ora contemporaneamente parti del lobo medio e del lobo laterale: il lobo medio è stato leso anche in varia estensione mediante il semplice taglio longitudinale.

I fenomeni di deficienza osservata in seguito alle dimostrazioni vengono distinti in fenomeni di astenia muscolare la quale è sempre molto più accentuata dal lato omologo a quello della lesione cerebellare; fenomeni di atonia muscolare, i quali si estrinsecano mediante flessioni, movimento a scatto degli arti ecc., e fenomeni atassici onde l'animale oscilla durante la stazione eretta e durante il cammino.

I fenomeni irritativi sono stati vari ed incostanti per quanto assai rari ed in qualche parte non hanno servito che di riprova alla interpretazione dei fenomeni di deficienza.

I fenomeni di compensazione funzionale sono in breve comparsi mediante la flessione del tronco del lato nella mutilazione (quando essa interessava un sol lato) nell'abduzione degli arti di questo medesimo lato, ed è presto succeduto una compensazione organica completa.

Il fatto più interessante osservato dall'A. nei suoi esperimenti consiste nel rapporto costante rinvenuto fra la lesione di determinate zone del cervelletto ed i fatti che conseguivano specie a carico di gruppi muscolari distinti.

Così la lesione di una zona situata sul limite medio laterale delle crura I^a ha determinato fenomeni specialmente nell'arto anteriore omolaterale (estensione o flessione tonica, movimento a scatto durante il cammino), mentre la lesione della zona medio-superiore dell'angolo formato dalle crura II^a col lobulo paramediano ha determinato gli stessi fatti nell'arto posteriore omo-laterale, nel quale si avevano anche colla lesione di porzioni profonde del verme contigue a quella testè descritta.

Anche alle lesioni delle varie parti del verme hanno corrisposto fenomeni costanti e ben delineati, ma la localizzazione in questa parte del cervelletto è assai più difficile a farsi, e si può dire soltanto che la lesione delle porzioni anteriori e spe-

cialmente quella del culmen determina nell'animale tendenza a cadere all'indietro, mentre la lesione delle parti posteriori determina tendenza a cadere all'innanzi.

G. CUTORE. — **Modificazioni strutturali delle cellule motrici del midollo spinale, durante il letargo.** — (Comunicazione preventiva) — Bollettino dell'Accad. Gioemia di Scienze Naturali in Catania, fasc. XCIV -- Giugno 1907.

L'A. dimostra numerosi preparati istologici relativi all'argomento. Da queste ricerche, condotte sulla *testudo graeca*, risulta che, durante il letargo, nelle cellule motrici midollari avvengono le seguenti modificazioni:

1. Diminuzione, fin quasi alla totale scomparsa, delle zolle cromofile del citoplasma. — 2. Aumento della sostanza basofila nucleolare e dei granuli basofili nucleari. — 3. Scomparsa delle fibrille lunghe endocellulari; contemporaneamente si rende evidente nel citoplasma un delicato reticolo fibrillare. — 4. Retrazione della parte più periferica del citoplasma e conseguente formazione di un vacuolo periferico più o meno esteso, attraversato da filamenti che costituiscono come una delicatissima rete a maglie qua e là interrotte, e da quei fasci di fibrille che si continuano nei prolungamenti cellulari. Questo vacuolo, che si osserva nettamente in quasi tutte le cellule durante il letargo, si estende, più o meno lungo la zona più periferica del corpo cellulare ed è delimitato internamente dal protoplasma che termina con un margine irregolare, frastagliato, ed esternamente da un filamento periferico continuo, ondulato, che pare corrisponda al contorno della cellula quando questa, durante il periodo di veglia, era più voluminosa che non durante il letargo.

Questo particolare potrebbe avere un interesse tutto speciale in rapporto al significato del letargo, considerando che, per questa vacuolizzazione periferica, vengono a modificarsi notevolmente i rapporti fra l'apparato neurofibrillare endocellulare ed i bottoni terminali della rete pericellulare.

MORSELLI. — **Le lesioni nervose dei feti nati da madre tubercolosa.** — « Boll. Accad. Medico di Genova, » A. XXI. N. 4.

Secondo l'A. l'intossicazione continua del feto, dovuta al passaggio nella sua circolazione dei prodotti solubili bacillari esistenti nel sangue materno, agisce dannosamente sull'asse cerebro-spinale che in questo momento di formazione è debolissimo. L'esame del nevrasso di alcuni feti nati da madre tubercolosa, esame fatto applicando i metodi III° e IV° di Donaggio, dimostra l'esistenza di vere lesioni nervose. Nel reticolo e nelle fibrille lunghe endo-cellulari l'A. trova varicosità delle fibrille reticolari, difetto (reale?) del reticolo, poco tingibilità di questo, vacuolizzazione, raggruppamento e tortuosità delle fibrille lunghe. Nei cordoni midollari, in specie in quello di Goll, esistono fibre in preda a degenerazione primaria.

A queste lesioni si deve con probabilità l'alterata funzione nervosa, non solo durante i primi anni di sviluppo, ma durante tutta la vita dei soggetti eredo-distrofici, perchè anche se sono in parte reintegrabili, tolgono per sempre alla cellula nervosa la sua resistenza e la sua funzione primitiva. Da ciò derivano e la predisposizione dei paratubercolosi o malattie del sistema nervoso e la causa di quelle anomalie somatiche e funzionali, non attribuibili ad un disturbo chimico dell'ovulo.

MORSELLI. — **Contributo allo studio dell'eredità tubercolare.** — « Rivista di patologia nervosa e mentale » A. XI. f. 11.

L'A. consultando 99 storie cliniche di donne o, tubercolose o sane, ma con eredità tubercolare, ricoverate nel corso di alcuni anni nella Clinica ostetrica e ginecologica della R. Università di Genova, giunge alle seguenti conclusioni:

a) la tubercolosi è causa di frequenti accidenti gravidici (aborto, minaccia di aborto, aborto provocato, parto prematuro, parto distoccico, ecc.) che nelle primipare raggiungono l'88,8 per cento e nelle pluripare il 62,7 ed il 42,5 secondo che hanno o no eredità tubercolare.

b) l'eredità-distrofia paratubercolare è causa di accidenti gravidici e si rivela più grave se deriva dalla madre, minima se dal padre.

Queste gravidanze anomale sono l'indice o di una intolle-

ranza dell'organismo alla funzione riproduttiva o di un inceppato sviluppo del prodotto di concepimento. L'ultima affermazione è provata dal minore peso dei feti nati da madri ereditarie distrofiche: peso che, raffrontato a quello minimo normale di feti a età corrispondente, risultava inferiore da 50-400 gr. in meno.

Sulle variazioni di peso delle marmotte in ibernazione. — « Boll. della R. Accademia Medica di Roma, » Anno 30, Fasc. VIII, 1904. — **Sur les variation du poids des marmottes, (*Arctomy marmota*) en hibernation.** « Arch. ital. de Biologie », t. 42, fasc. 3, 1904.

L'A. seguì giornalmente le variazioni di peso di tre marmotte, che si trovavano in letargo nell'inverno 1895. Dimostrò che una marmotta alla fine della ibernazione ha perduto circa il 20% del proprio peso ossia la metà del numero limite compatibile con la vita, sia negli animali a sangue caldo, che negli animali a sangue freddo, che siano tenuti a digiuno.

Trovò, che la nota formula di interpolazione di Lagrange, regola alcuni periodi della perdita di peso nel letargo invernale. Nella marmotta ibernante verificò la giustezza di un'altra legge che si esprime così: la diminuzione del peso che l'animale ha in uno stesso periodo, è proporzionale al quadrato del suo peso all'inizio dei periodi che si scelgono; i quali periodi devono avere la stessa durata. Dalle sue ricerche rimane inoltre stabilito che la perdita di peso, che si produce dopo ciascun risveglio dell'animale, diviene sempre più forte, man mano che ci avviciniamo alla fine della ibernazione. Nella marmotta che ebbe il sonno più tranquillo l'andamento del peso si può rappresentare con una curva, che è un tratto di iperbole equilatera ad asintoti paralleli agli assi coordinati. Il peso iniziale della marmotta ha anche influenza sulla perdita successiva, che subisce nel sonno ibernante, perchè un animale a peso più grande ha una perdita minore di quello a peso iniziale più piccolo. La perdita di peso, che si produce dopo ciascun risveglio dell'animale, diviene sempre più forte man mano che ci avviciniamo alla fine dell'ibernazione. Le grandi perdite di peso, che si hanno nella marmotta ibernante

nei periodi di risveglio, traggono la loro origine da due cause: dall'emissione cioè delle urine e delle feci e da una maggior eliminazione di acqua e di acido carbonico per la respirazione. Studiando l'influenza della temperatura esterna su questi animali, stabili che anche in questi il calore favorisce l'assimilazione, mentre il freddo la dissimilazione. Gli ibernanti in genere hanno una debole deficienza del coefficiente termogenetico, sono costretti quindi a mantenersi in sonno per salvarsi da una istolisi troppo rapida e quindi dalla morte. In genere poi tutte le marmotte hanno perduto maggiormente di peso, quando la temperatura era più elevata. Secondo l'A. questo stato speciale dell'organismo di molti animali si deve ritenere come una forma di passaggio, di adattamento che si è andato sviluppando in un interminabile periodo di tempo. In altre parole, il periodo così detto glaciale nell'Europa nord e media, nel corso di molte migliaia di anni, ha prodotto dei profondi mutamenti nell'organizzazione di molti e molti animali, che nel periodo anteriore pliocenico estremamente caldo si trovarono in continua attività e furono costretti a divenire animali periodicamente ibernanti.

L'A. vide, che in questi animali il peso corporeo molte volte non solo rimane uguale al giorno antecedente, ma spesso ne è superiore. Ciò non dipende sempre dallo stato igroscopico dell'atmosfera; bensì l'A. ritiene, che il vero sonno profondo dell'ibernazione va sempre unito ad un costante aumento del peso del corpo. Il quale aumento corrisponde quasi costantemente ad una pressione barometrica bassa e ad una temperatura che varia da $+ 6^{\circ}$ a $+ 15^{\circ},5'$ E. Conclude, che il chimismo respiratorio, la trasformazione del grasso in glicogeno, la trasformazione delle sostanze albuminose in prodotti intermedi, concorrono tutte insieme, coadiuvate dalle propizie condizioni cosmiche, in cui si trova l'animale in letargo (temperatura, pressione atmosferica, umidità), a produrre dei passeggeri aumenti di peso.

Il dott. Ugolini si occupò molto a lungo di questo lavoro (anzi ne fece la recensione più lunga nell'Annuario Scientifico ed industriale, diretto dal prof. Righi. Anno 42 1905, Milano Treves 1896, p. 298), e soggiunge (parlando del lavoro del Po-

manti fra gli altri): « Fissiamo al nostro rendiconto alcuni veri fra i più importanti e preziosi scoperti ed illustrati durante l'anno nei varî campi della storia naturale ».

Anche il Brunelli (Sull'origine della letargia dei mammiferi, *Monitore Zoologico Italiano*, Anno 17, n. 5, 1906, p. 141) si occupò di questo lavoro e lo richiama a sostegno delle sue opinioni sul letargo, nel punto dove l'A. esprime l'opinione, che la letargia dei mammiferi sia un adattamento acquistato.

SOLI U. — Comment se comportent les testicules chez les animaux privés de thymus. — *Arch. ital. de Biol.*, Vol. 47, 1907, p. 115-122.

Dai risultati e dalle esperienze di qualche autore parrebbe esistere, un certo rapporto funzionale fra timo e testicolo.

Ora l'A., per ragioni varie che espone in questa nota preventiva, ha voluto ristudiare la questione, proponendosi di vedere il comportamento del timo in seguito alla castrazione e quello dai testicoli consecutivamente all'asportazione del timo.

In una prima serie di ricerche fatte sui conigli e sui polli constatò — come già aveva veduto Calzolari nei conigli — una notevole differenza in più nel peso e nel volume del timo degli animali castrati in confronto con l'animale controllo della medesima età, come risulta dalle seguenti cifre medie complessive:

	Peso del corpo	Peso del timo	Peso del timo ‰ del peso del corpo
Gallo	1656	1.128	6.8
Cappone	1806	2.113	11.8

In una seconda serie di osservazioni fatte sui polli, coppia per coppia della medesima età e razza, constatò una notevole differenza in meno nel peso e nel volume dei testicoli nell'animale stimizzato in confronto col controllo, come risulta dalla seguente tabella:

		Peso in gr. dei testicoli
I.	{ Controllo	8,240
	{ Stimizzato	3,315

Peso in gr. dei testicoli		
II.	{	Controllo 11,015
	{	Stimizzato 8,090
III.	{	Controllo 6,670
	{	Stimizzato 4,833
IV.	{	Controllo 0,152
	{	Stimizzato 0,100
V.	{	Controllo 1,397
	{	Stimizzato 0,126

Non avendo ultimate le ricerche microscopiche ed avendo in corso ulteriori osservazioni l'A. ancora non osa dare una spiegazione di questi risultati che dimostrano quanto sieno complessi i rapporti fra questi due organi.

Dott. Fra A. GEMELLI

INDICE

II° Semestre

ARTICOLI E MEMORIE

ALASIA C. — L'equazione di Laplace	Pag. 36
" — Su di alcuni notevoli proprietà dei gruppi lineari ed omogenei	" 346
ALBERA C. — Contributo allo studio del clima di Firenze	" 118
ALFANI G. — Considerazioni sopra la fotografia di un fulmine	" 366
" — Primi appunti sul terremoto calabrese del 23 Ottobre 1907	" 394
ALFANO G. M. — Sullo stato della questione circa la causa dei fori circolari nei vetri, e largo contributo apportato allo studio di essa dai professori F. Bassani e A. Galdieri della R. Università di Napoli, e dal Prof. I. Galli di Velletri	" 558
BARSALI E. — Sulla struttura della foglia dell'Euryale ferox Sal.	" 3
CARRARA P. B. — L'opera scientifica del P. Carlo Braun	" 358
CORNACCHIA G. — Sulla risoluzione in numeri interi dell'equazione $x^n - qy^n = \pm 1$	" 221
COSTANZO G. e NEGRO C. — Sulle scariche elettriche temporalesche	" 132
DEL CAMPANA D. — Nuovo contributo all'etnografia dei Ciriguani	" 8
DE TONI G. B. — Frammento epistolare di Giacinto Cestoni sull'animalità del Corallo	" 113
FRANCESCHINI A. — Contributo allo studio della Cleistogamia	Pag. 231-441-542
GABELLI L. — Ulisse Aldrovandi botanico	Pag. 30
GEMELLI A. — Per l'Evoluzione	Pag. 18-505
" — Per la Scienza e per la Fede	Pag. 370
" — Saggio di una teoria biologica sulla genesi della fame	" 415

- GRASSINI R. — La Chimica e la Fisica in Firenze
sotto il Governo Mediceo *Pag.* 335-426
- MARRASSINI A. — Contributo sperimentale allo studio
della funzione delle Isole di Lan-
gerhans del Pancreas *Pag.* 189
- MARTINI T. — L'apparecchio igneo-pneumatico del
De Cristoforis " 136
- " — Correnti generate dalla coppia platino
spugna di platino immersa in una
soluzione acidulata osalina " 405
- MENDUNI E. — Polirotazione e sue probabili cause " 244
- OCCHIPINTI R. — Sistemi lineari determinati od inde-
terminati le cui soluzioni costitui-
scono progressione aritmetica, geo-
metrica od armonica " 278
- " — Sui gruppi imprimitivi dotati di qual-
che sottogruppo semplice che opera
solo sugli elementi di un sistema di
imprimitività " 411
- RAINALDI B. — Contributo allo studio dell'apparecchio
respiratorio della *Lacerta Muralis* *Pag.* 256-325
- RONZONI G. — Come si concepiscono attualmente l'i-
steria ed i fenomeni isterici *Pag.* 271

RASSEGNA DI MATEMATICA

- ALASIA C. — *Pag.* 138-473

RASSEGNA DI FISICA

- NEGRO C. — *Pag.* 160

CRONACHE E RIVISTE

Matematica.

Nota a proposito del teorema di Lie sul fattore
integrante — Linee asintotiche sulla superficie d'un
anello — Sur quelques cas d'irréducibilité des po-
lynomes à coefficients rationels — Il reciproco del

teorema di Fermat — Sur la courbure d'une ligne plane dans un point quelconque — Sugli iperbolismi delle coniche — Tavola di elementi relativi alla base 30030 per la rapida ricerca dei fattori primi dei grandi numeri — Sobre los residuos cuadráticos — Sull'inutilità dei teoremi sull'equivalenza delle equazioni — Elementi di filosofia della matematica nei riguardi didascalici — Annuario astronomico pel 1907 pubblicato dal R. Osservatorio di Torino — Leonardo Eulero *Pag. 147*

Per l'unificazione delle notazioni vettoriali — Fasci di curve piane — Il concetto della molteplicità continua n volte infinita — Su di un metodo per la risoluzione in numeri interi dell'equazione $\sum_{h=0}^n C_h x^{n-a}$
 $y^h = P$. — I fondamenti della geometria — Discorso presidenziale — Sur les intégrales, infiniment voisines des équations aux dérivées partielles — Sur les fonctions thêta de deux variables et les surfaces hyperelliptiques — Le principe de correspondance pour une surface algébrique — Sur la deformation des quadriques — Sur la non applicabilité de deux continus à n et $n + p$ dimensions — Sur les hélices considérées comme génératrices d'une surface — Introduction logue à la géométrie — Sur les nombres transcendants dont le développement en fraction continue est quasi — periodique, et sur les nombres de Liouville — Sui sottogruppi di un gruppo abeliano finito — Sul numero di sottogruppi abeliani il cui ordine è potenza di un numero primo — Forma astratta dei gruppi lineari abeliani — Nuova costruzione d'una quadrica che passa per 9 punti dati — Su certi teoremi del valor medio per le funzioni analitiche di variabile complessa — Nota sui poligoni regolari — Linee di curvatura di una superficie — Le ovali della sestica piana — Numeri perfetti di quattro fattori primi differenti — Su di un tipo di frazioni continue dipendenti da un parametro variabile *Pag. 577*

Astronomia.

Cometa 1907 b. -- Moto proprio di Castore —
 Elementi della cometa 1907 — Rivista di Astronomia
 e Scienze affini — D'un ignoto astronomo del secolo
 XIV — Gli andamenti delle radiazioni termica ed
 attinica del sole durante l'eclisse del 30 agosto 1905
 a Tripoli di Barberia — L'eclisse di sole del 1905
 osservato a Roma — I primi risultati dello spettro
 eliografo all'Osservatorio dell'Ebreo — Gli osservatori
 di Catania e dell'Etna. *Pag.* 65

Come si possa giustificare l'uso della media arit-
 metica nel calcolo dei risultati d'osservazione — Scala
 stellare per le fotografie di Catalogo della Specola
 Vaticana — Il pianeta Marte — Asteroidi vicini a
 Giove Parallaxe della stella -- Dragone Parallaxe
 di Castore " 479
 Un nuovo trattato di cronologia astronomica " 589

Fisica

La legge di Coulomb — La sintonia nella tele-
 grafia senza fili — A proposito dei fenomeni di ca-
 pillarità — Ferrovia con una sola rotaia secondo il
 sistema Brennan *Pag.* 84

Breve storia del motore Barsanti-Matteucci —
 Su alcune proprietà dell'uranio e dell'attino — L'as-
 sorbimento dei raggi nelle sostanze radioattive —
 Relazione che passa tra l'attività dei raggi del radio
 e del torio — Sullo sdoppiamento delle linee spet-
 trali in un campo magnetico sul rapporto della con-
 ducibilità termica alla conducibilità elettrica — La
 conducibilità elettrica delle leghe e la teoria elettro-
 nica -- Di un nuovo elettrometro per cariche statiche
 — Misure di elettricità atmosferica — La ionizzazione
 dell'atmosfera al di sopra dell'Oceano — Endosmosi *Pag.* 165

Sull'ipotesi della natura elettrica della materia
 -- Sulla produzione di oscillazioni di grande fre-
 quenza per mezzo di un arco elettrico — L'azione
 elettrica del sole e la fisica terrestre " 290

Sulla dispersione elettrica nell'aria — Influenza delle scariche elettriche sugli elettroscopi carichi — Produzione continua di onde per la telefonia senza fili *Pag.* 379

La fotografia diretta dei colori col processo dei reticoli policromi " 485

Chimica

Sulla radioattività delle sorgenti minerali delle Nuove terme di Montecatini — Separazione quantitativa del Ferro dal Titanio e dell'Alluminio — La determinazione volumetrica del cadmio — Sulla preparazione e sulla proprietà di una nuova varietà di cromo — Il fluore nelle conchiglie dei molluschi non marini — Su alcune proprietà ossidanti e decoloranti della grafite — Nuovo metodo di preparazione del protossido di litio anidro — Sul peso atomico del radio — Sulla costituzione dell'acqua ossigenata — Sul dosamento volumetrico del manganese nell'acciaio — Una reazione sensibile del titanio — Una nuova reazione del ferro — Metodo Kyan per la conservazione del legname *Pag.* 487

Niveau constant pour laboratoires — Le acque minerali da tavola — Sui fenomeni d'avvelenamento in relazione all'impiego dei composti del cromo — Conservazione dei tubi in caoutchouc " 593

Geografia

Laboratori scientifici del monte Rosa — Moneta ausiliare internazionale *Pag.* 294

Meteorologia

Sull'andamento della temperatura nell'aria e nel suolo a Pavia. Sulla differente quantità di pioggia raccolta da udiometri collocati a varia altezza dal suolo — Un'osservazione di nubi soggette ad un contrasto di venti — Sulla frequenza dei venti e delle calme a Pavia — Su di una modificazione al nefoscopio di Besson — Sulla distribuzione della tempe-

ratura nell'atmosfera sotto il circolo polare a Trappes
— La pioggia in Val Scrivia ed in Val Trebbia —
Principali elementi del clima di Tortona *Pag.* 381

L'osservazione Etneo in rapporto al servizio me-
teorologico — L'assorbimento selettivo delle radia-
zioni calorifiche — Misure magnetiche nei dintorni
di Torino -- Osservazioni meteorologiche del 1906
fatte nel R. Osservatorio di Catania " 595

Geodinamica

Sul metodo di costruzione in Calabria — Il ter-
remoto delle Madonie nel 23 Aprile 1906 — I Vulcani
attivi della terra Nozione sulle rocce ignee — Mor-
fologia dei Vulcani-Dinamica dei Vulcani-Chimismo
dei vulcani-Vulcani sottomarini ed isole vulcaniche
Fenomeni pseudo-vulcanici-Rassegna dei vulcani attivi
e loro principali eruzioni — Distruzione della vulca-
nicità nel tempo e nello spazio — Cause dei feno-
meni vulcanici *Pag.* 68

Biologia

Il sonno diurno ed il sonno notturno *Pag.* 103

Botanica

Il secondo centenario di un grande naturalista . *Pag.* 92

La polinuclearità nella microspora della Dam-
mara robusta C. Moore — La *Cyperus tuberosus* dans
les terrains aurifères de Madagascar — Sur les par-
ticularités cytologiques du développement des cellules
mères du pollen des *Nymphaea alba* et *Nuphar luteum*
— Sur la variation de volume du noyau de la masse
chromatique et de la cellule au cours du développe-
ment du pollen de *Nymphaea alba* et *Nuphar luteum*
— Sur le substances actives du *Therosia Vogelii* —
Les plantes phanerogames parassites et les nitrates
— Sur la variation dans la ramification des ombrelles
— Sull'accumulo di sostanze radioattive nei vegetali
— Sopra alcuni presami o chimasi vegetali . . . *Pag.* 386

Bibliografia.

Loeb, Fisiologia comparata del cervello e psico-

logia comparata — *Calderoni*, L' Evoluzione e i suoi limiti — *Gray*, Storia delle scienze antropologiche — *Ingenieros*, Nuova classificazione dei delinquenti — *Logde*, Vie et Matière — *Perrot*, Les matieres premières usuelles d'origine végétale — *Moncada*, La viticoltura, la floricoltura e l'orticoltura nei giardini vaticani — La coltura del pistacchio a Montecassino — Le Solanum Commersani et les transformations des plantes à tubercules — *Gemelli*, Contributo allo studio dei calici di Held — *Id.* Sui processi della secrezione dell'ipofisi — *Nicolas*, Sur la respiration des organes végétatifs aériens des plantes vasculaires *Pag.* 93

Gemelli, Fatti e dottrine a proposito di delinquenza e degenerazione — *Tannery*, Leçons d'algèbre et d'analyse à l'usage des élèves de mathématiques spéciales — *Favaro*, Per la Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei, sotto gli auspici di S. M. il Re d'Italia — *Kunz*, Theorische Physik auf mechanische Grundlage — *Heun*, Lehrbuch der Mechanik — *Teit*, Kinematik " 175

Fazzari, Breve storia della Matematica — *Amodeo*, Uno sguardo allo sviluppo delle Scienze Matematiche nell'Evo antico — *Carrara*, Il P. G. Fogliini — *Tarramelli* — Ricordo al compianto S. C. B. Corti — *Costanzo*, L. Ungarelli — Studi Marchigiani — *Amaduzzi*, La ionizzazione e la convenzione elettrica nei gas — *Martinez Núñez*, Estudios Biologicos — Il Vesuvio e la grande eruzione dell'Aprile 1906 — *Rey*, La théorie de la Physique chez les physiciens contemporains — Rivista di Scienza — *Morgan*, Experimental Zoology — *Mattei*, Verità ed errori nella teoria dell'evoluzione — *Roger*, La vie médicale d'autrefois — *Causin*, Les plantes médicales de la Picardie " 299

Magrini, Limnologia — *Clemenzenz*, Metodik der geographischen Unterrichts — *Sartori*, Elementi d'algebra — *Andreini*, Sfere Cosmografiche e loro applicazione alla risoluzione di problemi di Geografia Matematica — *Lunge*, Bericht der Internationalen Analysen — *Gocren*, Einführung in die Metallographie — *Cohen e Van Romburg*, Vorlesungen über Anorganischen Chemie für Studierende des Medizin " 390

Tuccinei, Saggio di un catalogo dei ditteri nella provincia di Roma — *Wichelhaus*, Vorlesungen über chemische Technologie — *Formanek*, Die Qualitative Spektralanalyse Anorganischer und Organischer Körper — *Gindlay*, Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen — *Damman*, Kurzes Repertorium des

organischen Chemie — *Strunz*, Ueber die Vorgeschichte und die anfänge der Chemie — *Kansch*, Die Herstellung, Verwendung und Aufbewahrung von flüssiger Luft — *Medicus*, Kurze Anleitung zu Technisch Chemischen Analysen — *Dünkelberg*, Die Reinigung des Wasser — *Catania*, Aritmetica razionale " 492

Paladino, Nuovi studii sulla placentazione — *Broglia*, Alcune osservazioni sulla somatometria e sui risultati che ricavansi dalle misure relative — *Pannella*, Azione anticuraria del principio attivo della capsula surrenale — *Brago*, Sul reotropismo degli spermatozoi — *Valeri*, Influenza della temperatura sull'azione di alcune sostanze sul cuore di rana — *Marrassini*, Contributo sperimentale allo studio della Fisiopatologia del Cervelletto — *Cutore*, Modificazioni strutturali delle cellule motrici del midollo spinale, durante il letargo — *Morselli*, Contributo allo studio dell'eredità tubercolare — Sulle variazioni di peso delle marmotte in ibernazione — *Soli*, Comment se comportent les testicules chez, les animaux privés de thymus Pag. 603

Necrologie.

Loewy Maurizio Pag. 496
 Avviso di concorso " 104
 Scosse telluriche Pag. 110, 320, 322, 402, 502, 630
 Massimi e minimi barometrici " 111, 321, 323, 403, 503, 631

Tavole fuori testo.

Barsali E. — Sulla struttura della foglia dell' *Euryale ferox* Sal.
 Marrassini. — Sulla funzione delle Isole del Langerhans del Pancreas.
 Rainaldi B. — Sull'apparato respiratorio della *Lacerta muralis*.
 Alfani G. — Fotografia di un fulmine.

Illustrazioni nel testo.

Del Campana D. — Nuovo contributo all'etnografia dei Ciriguani Pag. 8, 9, 11, 12, 13
 Gabelli L. — Ulisse Aldrovandi Pag. 30
 Martini. — Faximile di un azione pel motore
 Barsanti-Matteucci " 169
 Menduni E. — Polirotazione e sue probabili cause " 254
 Blondel. — Telefonìa senza fili " 381
 Boddaert. — Misure magnetiche nei dintorni di Torino " 602

SCOSSE TELLURICHE NEL NOVEMBRE 1907

GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

■ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.



Note. — *Scosse.* Il 2 a h. 6 $\frac{3}{4}$ scossa del II gr. da Reggio Calabria; intorno a h. 5 $\frac{3}{4}$ scossa a Morano (Roma). — Il 3 a h. 3 circa, scossa del II gr. a Lipari (Isole Eolie). — Il 4 a h. 2 $\frac{3}{4}$ circa, scossa leggera a Taranto (Lecce); intorno a h. 5 $\frac{1}{2}$, ripresa d'attività dello Stromboli. — Il 6 a circa h. 2 $\frac{1}{2}$ forte scossa a Zafferana Etnea. — Il 9 intorno a h. 4 $\frac{1}{2}$, scossa del II gr. a Giffone (Reggio Calabria). — Il 16 a h. 13 $\frac{3}{4}$ circa, scossa del II gr. a Mileto (Catanzaro). — Il 18 intorno a h. 14 $\frac{1}{4}$, scossa a Feruzzano, Brancalione Bianco (Reggio Calabria). — Il 19 a circa h. 7, scossa a Montesantangelo (Foggia); intorno ad h. 3, scossa leggerissima a Manfredonia (Foggia). — Il 20 scossa leggera a Radicena (Reggio Calabria); forte scossa intorno a h. 18 a Brancalione, Feruzzano, Bruzzano, Bianco (Reggio Calabria) annunciata dai giornali. — Il 21 a circa h. 3 $\frac{3}{4}$, scossa sensibile a Radicena; intorno a h. 4, scossa del II gr. a Pizzo (Catanzaro). — Il 23 a circa h. 21 $\frac{1}{2}$, scossa leggerissima a Mileto (Catanzaro); (intorno a h. 1 e 8 $\frac{1}{4}$, scosse del II gr. a Reggio Calabria; intorno a h. 21 $\frac{1}{2}$, scossetta strumentale ibidem. — Il 24, a circa h. 1 $\frac{3}{4}$, scossa a Sora (Caserta). — Il 25 a h. 21 $\frac{1}{2}$ circa, scossa del II gr. a Larderello (Pisa). — Il 26 a circa h. 12, scossa del II gr. a Reggio Calabria, e intorno a h. 21 $\frac{3}{4}$ scossetta a Rocca di Papa; intorno a h. 6 $\frac{1}{2}$ e 7 $\frac{3}{4}$ scossette strumentali a Reggio Calabria e Mileto; a circa h. 19 $\frac{3}{4}$, scossa a Pescocostanzo (Aquila); intorno a h. 11 $\frac{3}{4}$, 13 $\frac{1}{2}$ e 15 $\frac{1}{2}$ scosse leggere a S. Lorenzo Nuovo (Roma).

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL NOVEMBRE 1907

C = ciclone
A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.



D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo
1	766A	753	6	773A	758	11	772	750	16	781	758	21	788	761	26	778	738
2	770A	751	7	766A	760	12	769	750	17	785	760	22	789	754	27	772	733
3	770	749	8	775A	755 C	13	769	745	18	786	762	23	786	751	28	771	750
4	771A	747C	9	775A	754	14	771	753C	19	785	762	24	786	750	29	770A	750
5	772A	756C	10	772	754	15	772	753	20	786	762	25	781	748	30	773A	747

Note. — Il 1 aveva un anticiclone in Val Padana con cielo nuvoloso e nebbioso sull'alta Italia. — Il 2 anticiclone sul Baltico, e una grande bassa pressione proveniente dall'Atlantico, la quale il 3 si estendeva su parte dell'Europa portandovi tempo cattivo. — Il 4 ciclone sul Tirreno con centro in Sardegna ed anticiclone col centro sul golfo di Finlandia: tempo orribile in Italia. — Il 5 il ciclone andava svanendo, e il centro dell'anticiclone abbassavasi in Polonia, dove rimaneva anche il 6. — Il 7 anticiclone in Transilvania, con centro secondario sull'Italia superiore. — L'8 l'anticiclone erasi spostato un po' verso il Mar Nero, e compariva un ciclone al NW della Francia. — Il 9 anticiclone in Turchia. — L'11 alta pressione sull'Italia e centro anticiclonico sul Veneto e Lombardia. — Il 12 grande depressione nordica, con centro ciclonico sull'alto Tirreno e S della Francia, con un secondo sulla Lombardia, e con un terzo sulla Francia. — Il 13 la depressione spostavasi verso Est, ed il 14 si avevano due centri ciclonici, uno sul Mar Nero, l'altro a Sud del Baltico. — Il 15 anticiclone in Svizzera. — Il 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 grande alta pressione russa, il 23 depressione sul Mediterraneo. — Il 24 ciclone con centro sulla Scozia; il 25 la depressione si abbassava ancora ed il 26 e 27 si era estesa su gran parte dell'Europa. — Il 28 anticiclone in Transilvania; il 29 anticiclone in Val Padana; il 30 anticiclone sulla Scozia.

D. F. FACCIN.

15 Gennaio ore 21.



PIANETI	α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 18h 13m	-24° 34'	11h, 40
	11 19 23	-23 59	12, 11
	21 20 34	-20 54	12, 43
Venere	1 20 39	-20 10	14, 8
	11 21 29	-16 37	14, 19
	21 22 17	-12 19	14, 27
Marte	1 23 36	-3 10	17, 7
	11 0 1	-0 11	16, 53
	21 0 27	+2 47	16, 39
Giove	1 8 59	+17 52	2, 32
	11 8 55	+18 12	1, 48
	21 8 49	+18 34	0, 59
Saturno	1 23 34	-5 14	17, 4
	11 23 36	-4 55	16, 27
	21 23 39	-4 34	15, 51

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 3 a 22h. 43m.	il 18 a 14h. 37m.
P Q	U Q
il 10 a 14h. 53m.	il 26 a 16h. 1 m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Acquario il 21 a 11 h. 28 m.; il 3 al perigeo. Il 3 eclisse totale di Sole, invisibile in Europa.

Congiunzioni: con la Luna Mercurio il 3; Urano il 3; Venere il 5; Saturno l'8; Marte l'8; Nettuno il 17; Giove il 19; Urano il 31. — Mercurio con Urano l'8.

Opposizioni: Nettuno al Sole il 5; Giove al Sole il 29.

Mercurio il 1 sarà all'afelio; Venere il 2 alla massima latitudine eliocentrica S. e Mercurio il 21. — *Computo ecclesiastico per il 1908.* Numero d'oro 9; Epatta XXVII; Ciclo solare 13; Indizione 6; Lettera domenicale ED.

PERIGEO

il 4 a 14h.
Distanza Km. 357660

APOGEO

il 19 a 3 h.
Distanza Km. 406420

Decl. mass. S il 3 e 30.
Passaggio all'Equat. il 9 e il 24
Decl. mass. N il 16.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	A.s.c. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	13h. 42m.	-23° 6'	279° 41'	147.000.000	16'. 18"	8'', 95	1.m11s	23° 27'. 1'', 47	+ 3m 10s
11	19 26	-21. 59	289 53	147.020.000	16. 18	8 , 95	1. 11	23. 27. 1, 64	+ 7 39
21	20 9	-20. 9	300 3	147.120.000	16. 17	8 , 94	1. 10	23. 27. 1, 87	+11 9

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione della Lira ad ascens. retta 19 h. 12 m. e declinaz. + 29° 58' ammasso globulare di più centinaia di stelle. In Sagittario a 19 h. 32 m. e - 31° 13' nebulosa biancastra di 6' di lunghezza. In Sagittario a 19 h. 38 m. e - 14° 27' nebulosa planetaria con spettro gasoso. In Cigno a 19 h. 42 m. e + 50° 13' nebulosa rotonda con nucleo stellare. In Sagittario a 19 h. 48 m. e + 18° 28' ammasso di stelle dalla 11^a alla 16^a grand. In Volpetta a 19 h. 54 m. e + 22° 24' nebulosa doppia bellissima: *Dumb bell*. In Sagittario a 19 h. 59 m. e - 22° 16' nebulosa con nucleo abbastanza lucido. In Cigno a 20 h. 19 m. e + 40° 24' bel gruppo al 30' al Nord di γ . In Capricorno a 20 h. 47 m. e - 12° 59' bello ammasso di 3' di diametro. In Acquario a 20 h. 58 m. e - 11° 51' nebulosa gasosa, simile a Saturno. In Acquario a 21 h. 27 m. e - 1° 21' ammasso dell'Acquario. In Capricorno a 21 h. 34 m. e - 23° 43' ricco ammasso dalla 12^a alla 16^a grand. In Lucertola a 22 h. 10 m. e + 49° 17' magnifico campo stellare. In Andromeda a 23 h. 20 m. e + 41° 53' nebulosa planetaria brillante di 12' di diametro. In Cassiopea a 23 h. 51 m. e + 56° 3' finissima polvere di stelle.

D. F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

RIVISTA

DI

FISICA, MATEMATICA E SCIENZE NATURALI

PUBBLICAZIONE MENSILE

DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

SOMMARIO

Articoli e Memorie:

Dott. A. GEMELLI - Per l'evoluzione . . .	Pag. 505
Dott. ANNITA FRANCESCHINI - Contributo allo studio della Cleistogamia . . .	» 542
Dott. G. M. ALFANO - Sullo stato della que- stione circa la causa dei fori circolari nei vetri, e largo contributo apportato allo stu- dio di essa dai Professori F. Bassani e A. Galdieri della R. Università di Napoli, e dal Prof. Ignazio Galli di Velletri . . .	» 558

Cronache e Riviste:

MATEMATICA	Pag. 577
ASTRONOMIA	» 589
CHIMICA	» 593
METEOROLOGIA	» 595
BIBLIOGRAFIA	» 603
INDICE	» 622
SCOSSE TELLURICHE NEL NOVEMBRE 1907 . . .	» 630
MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL NOVEMBRE 1907	631
GLI ASTRY NEL GENNAIO 1908	» 632

DIRETTORE - CARD. PIETRO MAFFI ARCIV. DI PISA

PISA

AMMINISTRAZIONE M. SALVADORI
SEMINARIO

PAVIA

PREM. TIP. SUCC. FRAT. FUSI
LARGO DI VIA ROMA N. 7.

Durante il suo ottavo anno di vita la Rivista ha pubblicato articoli, memorie e note riassuntive per la cooperazione diretta dai Signori Alasia, Albera, Alfani, Alfano, Barsali, Carpinì, Carrara, Cornacchia, Costanzo, Dal Pozzo, Del Campana, De Toni, Errera, Faccin, Favaro, Ferri, Franceschini, Gemelli, Grassini, Marini, Marrasini, Martini, Menduni, Mezzetti, Negro, Occhipinti, Patuto, Rainaldi, Rebusello, Rodolfi, Ronzoni, Stabile, Surler, Toniolo, Varali-Tevenet. Verso di essi la Redazione nutre riconoscenza e gratitudine, ed esprime il suo grato animo anche a coloro che o coll'abbonarvisi, o col farla conoscere contribuirono alla diffusione della Rivista. Che il nuovo anno porti in tutti una nuova onda di quella verità a cui tutti aspiriamo, ed alla quale anche la Rivista porta il suo contributo.



LIBRERIA ASTRONOMICA E GEOGRAFICA G. THOMAS

EDITORE — Rue du Sommerard 11 — PARIS

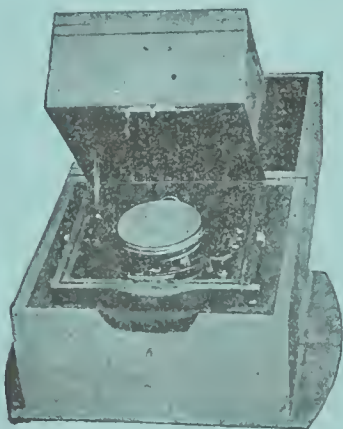
Carte del Cielo e della Luna
— Globi di Marte —

Clichés per proiezioni astronomiche

Uranometro **Perrin** per esploratori, naviganti, viaggiatori
che in un diametro di 11 mm. racchiude le stelle fino alla quarta grandezza
(Adottato dall'Osservatorio del Bureau des longitudes) — Fr. 32.

Fabbrica di globi terrestri e celesti

Cataloghi gratis.



FABBRICA DI CRONOMETRI PAUL DITISHEIM

LA CHAUX-DE-FONDS (Suisse)

Primo ai concorsi:

dell'Osservatorio astronomico di Neuchâtel
dell'Osservatorio navale degli Stati-Uniti a Washington
dell'Osservatorio reale di Kew-Londra.
Laboratorio fisico nazionale, Londra.

Cronografi registratori portatili
Paul Ditisheim

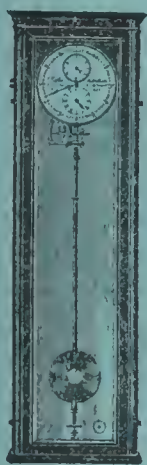
scriventi le osservazioni su nastro ogni 1/100 di secondo
Orologi ed altri apparecchi cronometrici per Osservatori,
per operazioni geodetiche, per laboratori e missioni scientifiche.

La Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali — iniziata col gennaio 1900 — esce ogni mese, in fascicoli da 96 a 112 pagine, con incisioni intercalate nel testo e tavole separate, carta e formato simili al presente. Contiene MEMORIE ORIGINALI e CRONACHE E RIVISTE delle scoperte e pubblicazioni scientifiche.
Costa :

Per l'Italia: Anno L. 12. Semestre L. 7. Num. separato L. 1.50

Per l'Estero: Anno » 14 id. id. » 1.75

Gli abbonamenti decorrono dal 1° gennaio e dal 1° luglio :
chi si abbona in altri mesi riceve gli arretrati a compimento
del volume in corso.



CLEMENTE RIEFLER
FABBRICA DI STRUMENTI MATEMATICI
Nesselwang e Monaco (Baviera)

- Compassi di precisione —
— Cronometri con pendolo a secondi —
— Pendoli di Nichel a compensazione —

Gran premio Parigi 1900 - S. Louis 1904 - Liegi 1905

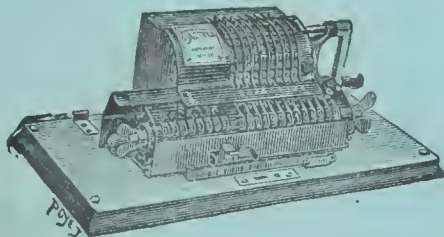
Catalogo illustrato gratis.

(Esigere sugli strumenti la marca di fabbrica « Riefler »)



MACCHINA CALCOLATRICE
« DACTYLE »

Lire 425



Rapidità straordinaria — Esattezza rigorosa

Somma, sottrazione, moltiplicazione, divisione, radice quadrata.

Ing. O. ROCHEFORT

46 Boulevard Haussmann - Parigi.

CATTANEO ANGELO

FORNITORE DI R. PALAZZI DEMANIALI

Meccanico del Gabinetto di Fisica del R. Liceo Beccaria

FORNITORE DI COLLEGI E DI SEMINARI

FABBRICA E RIPARA

APPARECCHI DI FISICA

MILANO - VIA UNIONE N. 9 - MILANO

Ditta F. KORISTKA

MILANO - Via Revere N. 2. - MILANO

UNICA FABBRICA NAZIONALE DI MICROSCOPI

Ditta fornitrice

di tutti i Gabinetti Universitari del Regno

MICROSCOPIO PER BATTERIOLOGIA

completo, composto di **Stativo grande modello IV** *l* con tavolino girevole rotondo a viti di centrimento e per lo spostamento anche del preparato, apparato Abbe e diaframma ad iride, revolver, obbiettivi 3 e 7* a secco, 1,12" immersione omogenea, oculari 2,4, ingrandimenti fino a 1000 diametri **L. 410.**

Lo stesso col nuovo Stativo III *l* con impugnatura e movimento micrometrico comandato da bottoni laterali (seconda figura) **L. 470.**

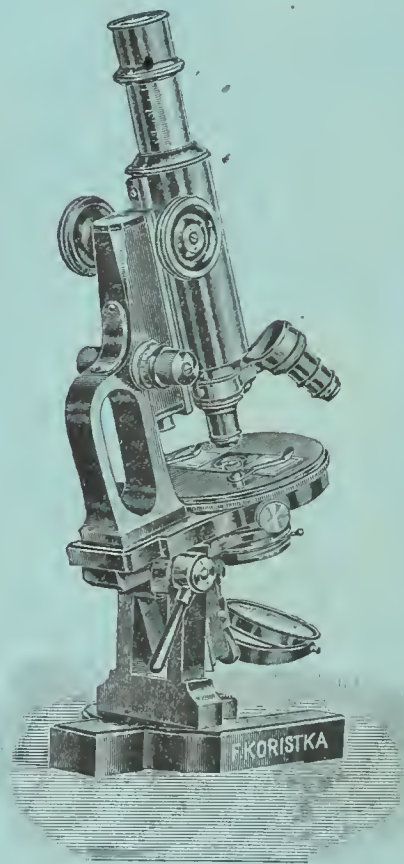
MICROSCOPI SPECIALI PER MINERALOGIA
» » FOTOGRAFIA

APPARECCHI COMPLETI DA MACRO E MICROPROIEZIONE

Catalogo generale gratis di MICROGRAFIA

OBBIETTIVI FOTOGRAFICI Brevetto Zeiss
ED APPARECCHI FOTOGRAFICI

Catalogo relativo gratis.



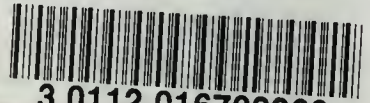
UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV

C001

RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE

16 1907



3 0112 016709260